### មាតិកា

໑.	656	រឿននិ១: ការគណនាធ្នីមហេតុងអាមេ (RC Beam Design)1
	1.	ការកំណត់ Beam Definition និង Beam Section6
	2.	ការកកំណត់ប្រហោងរបស់ផ្ទឹមដើម្បីដាក់ខ្សែភ្លើង ឬ ទុយោ (Beam opening)9
	3.	ការកំណត់ការដាក់បន្ទុកលើធ្នឹម (Beam Loads)10
	4.	ការកំណត់ Story Parameters
	5.	ការកំណត់ Calculation Option
	6.	ការកំណត់ Reinforcement Patterns
	7.	ចាប់ផ្តើមគណនារកស់សៃដែក Start Calculation
	8.	ការត្រួតពិនិត្យមើលការដាក់រ្យើបចំស់សៃដែក Beam- Reinforcement22
	9.	កំណត់សំពាល់ការគណនា Calculation Note
	10.	Drawing Parameter
	11.	មើលប្លង់ Drawings25
ඏ.	656	<b>រឿននីយៈ</b> ការគណនាកម្រាល់ខណ្ឌ (RC slab design)26
	1.	ការកំណត់ Code Units and Formats
	2.	កំណត់ Materials ត្រូវយកក្ដុដ Euro – Code
	3.	កំណត់ Steel30
	4.	កំណត់ Concrete
	5.	កំណត់ Database for reinforcement
	6.	កំណត់ Design Code32
	7.	កំណត់ Load ក្នុងប្រអប់ Load Combination32

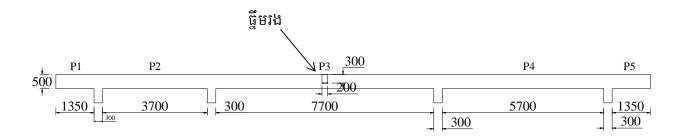
	I. ការកណតការគូសកម្រាលខណ្ទ	33
]	II. ការកំណត់កំរាស់កម្រាលខណ្ទ Slab thickness	34
]	III. ការកំណត់ទំរ និង ការដាក់បន្ទុក Determine supported	38
]	IV. ការបង្កើតប្រភេទបន្ទុក Load Types	39
,	VI. កំណត់ការដាក់បន្ទុកលើកម្រាលខណ្ទ Apply Loads	39
,	VII. ការបន្សំបន្ទុក Combination Loads	42
,	VIII. ការ Mesh កម្រាលខណ្ឌ	45
]	IX. ការគណនាកម្រាលខណ្ទ	47
	X. ការគណនាស់សៃដែក	50
65	<b>ម្សើសនី៣ៈ</b> ការគណនាសសរ RC Column Design	.64
]	I. ការកំណត់ Tools	.67
	1. ការកំណត់ Units and Formats	.67
	2. ការកំណត់ Materials	.68
	3. ការកំណត់ Steel	.68
	4. ការកំនត់ Concrete	.68
	5. ការជ្រើសរ៉េស Database	.69
	6. កំណត់ Design code	.70
	7. ការកំណត់ Load ក្នុងប្រអប់ Code combination	.70
69	<b>៥ម្យិននិ៤ៈ</b> ការគណនាគ្រឹះរាក់ Shallow Foundation Design	84
	I. ກໍ່ເກສ່ Job Preperence	87
	1. ការកំណត់ Units and Formats	87

2. ຕໍ່ເ	ណត់ Code Materials8	38
3. ກໍເ	ណត់ Tab steel8	8
4. ກໍ່ເ	ណត់ Tab Concrete8	8
5. ກໍ່ເ	ហត់ Database8	9
6. ກໍ່ເ	ណត់ Load ក្នុងប្រអប់ Code Combinations9	0
II. ការកំ	ណត់ទំហំគ្រឹះ សសរ និង ប្រភេទគ្រឹះ Foundation Definition9	1
1. f	ការកំណត់ទំហំជើងតាង និង សសរតឿ9	1
2. ř	ការកំណត់ទំហំសសរ Tab Pier	91
III. ការកំ	ណត់ស្រទាប់ដីនៅក្រោមគ្រឹ៖ Foundation Soil9	)2
1. ເ	ជ្រឹសរើស Icon Foundation soil9	)2
2. 1	ជ្រិសរើសប្រភេទដីបន្ថែម Edit database91	2
IV. ការកំ	ណត់បន្ទុកដែលមានអំពើមកគ្រឹះ Foundation Loads9	3
1. i	ជ្រិសរើស Icon Foundation Load9	3
2. î	ការកំណត់បន្ទុកថេរ Dead Load94	1
3. ř	ការកំណត់បន្ទុកអថេរ Live Load94	ļ
V. ការកំរ	ហត់ Story Parameter95	5
VI. ការកំ	ណេត់ Geotechnical Option95	;
VII. ការ	កំណត់ Calculation Option96	
VIII. m	រកំណត់ Reinforcement Pattern	3
IX. ការច	ាប់ផ្តើមគណនារកសថៃសំដីក Start Calculation99	9
X. ការត្រ	តេពិនិត្យមើលការរៀបចំស់សៃដែក Foundation Reinforcement	0

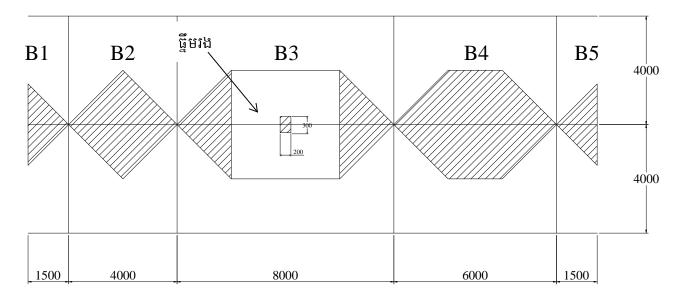
XI. Ca	alculation Note	101
	Orawing Parameters	
XIII. I	Drawing	102
લ્હલ્ફીક	<b>ខនិ៍៥:</b> ការគណនាក្នុងប្លង់ 3D	103
1.	ការកំណត់យកអ័កស Axis សំរាប់ការគូរ	103
	1.1 ការកំណត់អ័ក្ស X	103
	1.2 ការកំនត់អ័ក្ស Y	104
	1.3 ការកំនត់អ័ក្ស Z	105
2.	ការគូសធ្នីម និង សសរ	107
	2.1 ការបង្កើតមុខកាត់ធ្នឹម	107
	2.2 ការបង្កើតមុខកាត់សសរ	108
	2.3 ការកំណត់បន្ទុកដែលមានអំពើលើធ្នឹម	109
લ્કલ્ફીજ	ខិត្តិ Truss 2D Design	122
1.	ការកំណត់ Material និង Code សម្រាប់គណនា	123
2.	ការកំណត់ទំរង់របស់ Truss	125
3.	ការកំណត់ទំរ Truss	127
4.	ការកំណត់បន្ទុកដែលមានអំពើលើ Truss	128
	4.1 ការកំណត់ប្រភេទបន្ទុក Load Types	128
	4.2 ការកំណត់តំលៃបន្ទុក	128
	4.3 ការដាក់បន្ទុក DL1	128
	4.4 ការដាក់បន្ទុក LL1	129
	4.5 ការបន្សំបន្ទុក Load Combination	130

5.	ការកំណត់រកកំលាំងក្នុងរបាររបស់ Truss
6.	ការត្រូតពិនិត្យ Check ឬ Design មុខកាត់របាររបស់ Truss
	6.1 Member verification
មេឡើន	ន្តិព: 3D Steel Frame134
1.	Click Icon Frame 3D Design
2.	ការកំណត់អ័ក្ស Axis សំរាប់គូរ136
	2.1 កំណត់អ័ក្ស X
	2.2 កំណត់អ័ក្ស Y
	2.3 កំណត់អ័កស Z
3.	ការគូសសសរ និង Steel Frame
4.	ការគូសសសរបេតុងអាមេ140
5.	ការគូសសសរ UPA 160140
6.	ការដាក់ទំរ Support141
7.	ការគូសធ្នឹម Beam141
8.	ការថតចំលងរូបភាព Copy Frame
9.	ការគូស CAE 40 x 3
10.	គូសរបារដែកដែលមានមុខកាត់ CAE 40 x 3143
11.	ការកំណត់បន្ទុកមានអំពើលើផ្តីម155
12	Deference 150

# មេអៀននី១ ការគណនាខ្លឹមមេគុខអាមេ RC Beam Design



**សំឝារល់**: យើងត្រូវបែងចែកមុំ ៤៥ ដឺក្រេ ទៅលើធ្នឹមដែលយើងត្រូវដាក់បន្ទុកពីលើ ។



Plan View

## មុខភាត់គ្រឿចចខ្នំ Frame Section :

មុខកាត់ធ្នឹមមេ : 30cm x 50cm

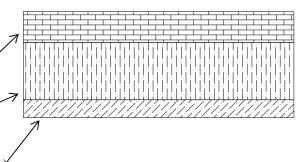
∼ មុខកាត់ធ្នឹមរង : 20cm x 30cm

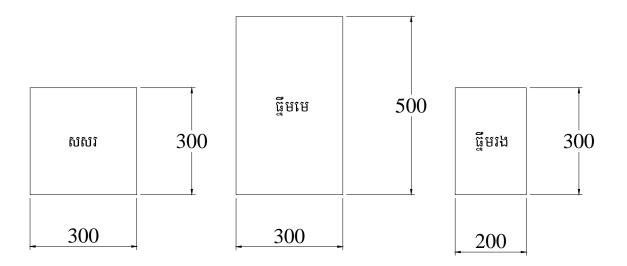
មុខកាត់សសរ : 30cm x 30cm

、 ការ៉ូ និង ជាយអរ : 5cm (Mortar + Tile)

👡 ប្លង់សេកំរាស់ : 10cm (Slab)-

🗸 បាយអរបូកក្រោមប្លង់សេ : 1.5cm (Plastering)





## lacksquare មន្ទ្រកមានអំពើមកលើកំពលខណ្ឌក្លួខ $1~\mathrm{m}^2$ :

Self - Weight មិនចាំបាច់កំណត់ទេ ពិព្រោះទុកអោយ Program វាកំណត់ដោយខ្លួនវា )

Live Load :  $LL=1.5 \text{ kN/m}^2$ 

Dead Load : (Slab + Mortar + Tile + Plastering)

 $Slab = 0.1m \times 25kN/m^3 = 2.5kN/m^2$ 

Mortar + Tile + Plastering =  $(0.05m + 0.015m) \times 20kN/m^3 = 1.2kN/m^2$ 

2

Total Dead Load: 3.7kN/m<sup>2</sup>

#### ៊ុំ Analysis and Design ដោយ : ACI code

#### ♣ Material Properties for Analysis and Design:

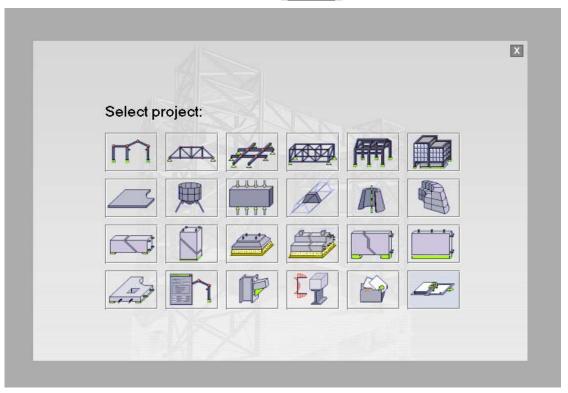
- Yield Strength of Longitudinal Reinforcement : 390 MPa

- Yield Strength of Transversal Reinforcement : 235 MPa

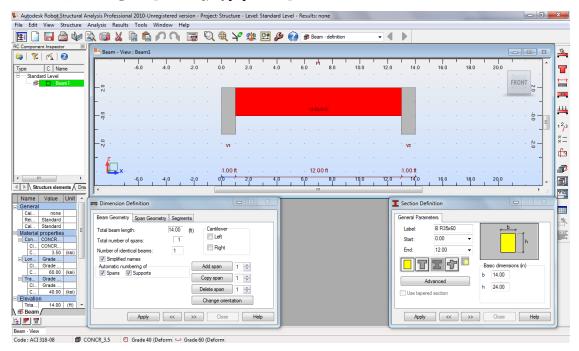
- Compressive Strength of Concrete (Cylinder) : 25 MPa

#### Step by Step Solution

នៅពេលបើក Program Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2010 ដំបូងយើងនិងឃើញ ដូចរូបខាងក្រោមបន្ទាប់មកយើងជ្រើសរើសយក Icon ដូចដែលបានបង្ហាញនៅលើរូបខាងក្រោម :



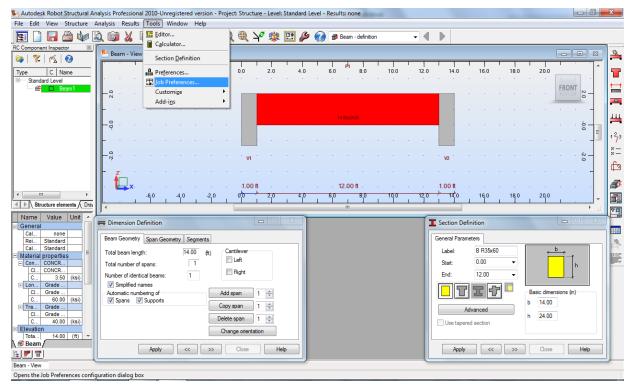
. បន្ទាប់មកឡើតអេក្រង់នឹងបង្ហាញដូចរូបខាងក្រោមនេះ



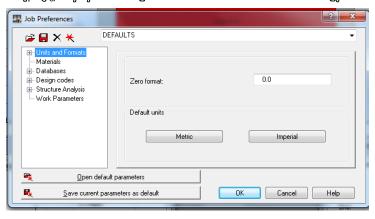
🛊 មន្ទាម់មគម្រាំរារត់ Units and Format, Materials and Codes មុនពេលធ្វើការ Analysis and

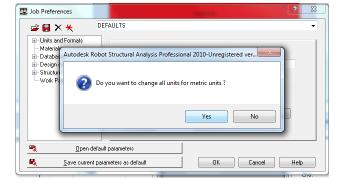
#### Design:

. ចុចលើ Tool Menu > Job Preference.......



អេក្រង់នឹងបង្ហាញផ្ទាំងដូចរូប នៅត្រង់ Units and Formats ត្រូវកំណត់វាជា Metric រួច Yes

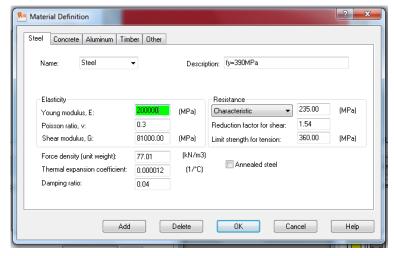




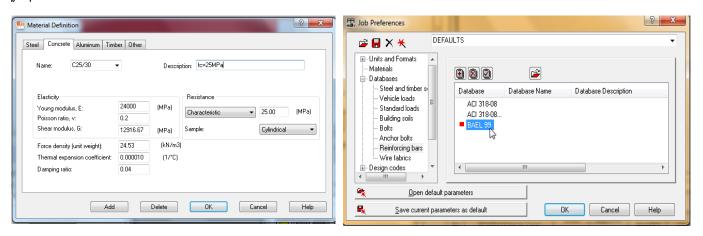
នៅត្រង់ Materials ត្រូវកំណត់កូដអោយ Materials ត្រូវយកកូដ Euro code រួចចុចទៅលើ Modification ដើម្បីកំណត់ ។



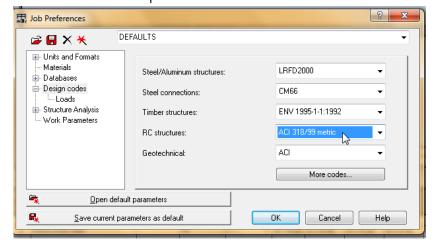
. រួចចុចលើ Tab Steel រួចត្រូវចំពេញ Name និង Description ដូចខាងក្រោម



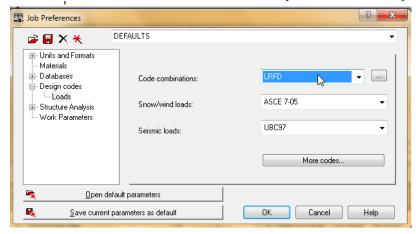
្សចចុចលើ Tab Concrete រួចត្រូវបំពេញ Name និង Description និង
Young modulus ដូចខាងក្រោម រួចចុច OK ។ រួចចុច Database > Reinforcing bars ដើម្បីជ្រើសរើសយក BAEL 99
រួចចុច ok ។



្សចចុចលើ Design codes ក្នុងប្រអប់ RC Structures ត្រូវកំណត់ជា ACI 318/99 metric



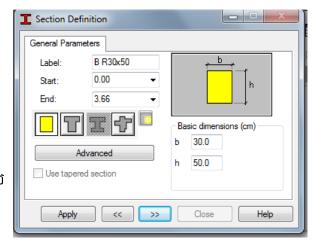
នៅត្រង់ Loads ក្នុងប្រអប់ Code combinations ត្រូវកំណត់ជា LRFD រួចចុច OK ។



បន្ទាប់មកចុច Save job Preference រួចចុច File name : ACI Code ( Save as type : job Preference ) រួចចុច Save , ok , Close . ។

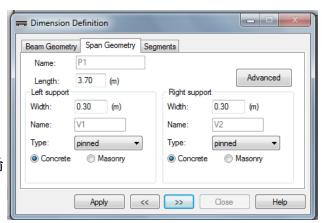
#### ๑ - <sub>ซาเรทิสาส</sub>์ Beam - Definition สิน Beam - Sections

- 9.9- កំណត់ផ្ទឹមទី១ដែលមានប្រលោះ 8m 9.9.9- ការកំណត់មុខកាត់
- 1- Select លើធ្នឹមដែលចង់កំណត់មុខកាត់
- 3- នៅក្នុងប្រអប់ Basic dimensions វាយតំលៃ b=30cm, h=50cm
- 4- រួចចុច Apply

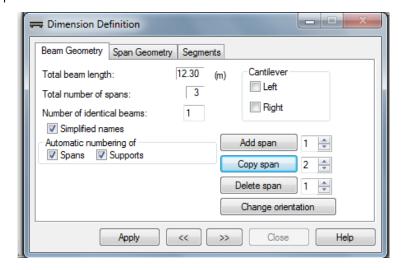


#### 9.9.២- ការកំណត់ប្រវែងរបស់ផ្ចឹម និង ប្រភេទទំរ

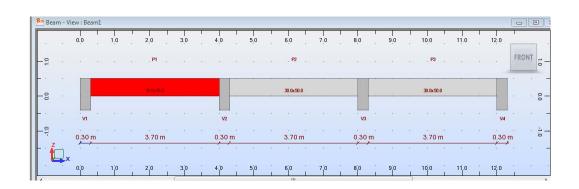
- 1 ចុចលើ Span Geometry
- 2 -នៅក្នុងប្រអប់ Length វាយតំលៃ 3.7m
- 3 -នៅ Left Support វាយតំលៃនៅក្នុងប្រអប់ Width=0.3m សំរាប់មុខកាត់ទំរខាងឆ្វេង
- 4 -នៅ Right Support វ៉ាយតំលៃនៅក្នុងប្រអប់ Width=0.3m សំរាប់មុខកាត់ទំរខាងស្ដាំ



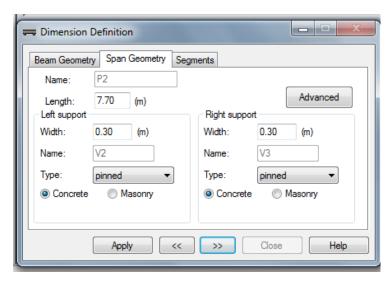
- 5- มีชีซีซี Apply
- 9.២- បន្ទាប់មកកំណត់ធ្នឹមទី២ និង ទី៣ ដែលមានប្រលោះ 8m និង 6m



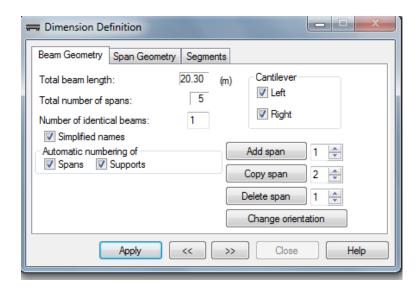
្ រួចនិងទទួលបានរូបដូចខាងក្រោម



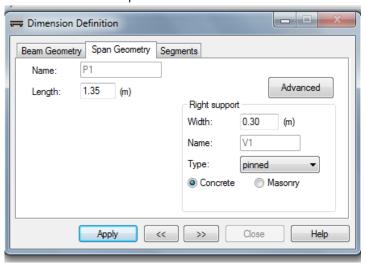
- ដោយសារប្រវែងប្រលោះដែលបាន Copy មិនដូចក្នុងប្រធាន ដូច្នេះយើងត្រូវកែតំរូវវាឡើងវិញដោយ ចុច Select ចុចលើធ្នីមនីមួយៗ ជាមុនសិនទើបយើងកែ ។ ប៉ុន្តែយើងកែតែប្រវែងប្រលោះរបស់ផ្នឹមប៉ុណ្ណោះ ពីព្រោះ ធ្នីមទាំងអស់មានមុខកាត់ដូចគ្នា ។
  - ១.៣- ការកែតំរូវប្រវែងប្រលោះរបស់ធ្នឹម
  - ្ម ចុចលើធ្នីមទី ២ គឺឈ្មោះ P2 បន្ទាប់មកធ្វើការកែប្រវែងប្រលោះរបស់ធ្នីម នៅក្នុងផ្ទាំង Dimension Definition ត្រង់ Span Geometry ក្នុងប្រលោះ Length វាយលេខ 7.7m ចូលដូចរូបរួច Apply



- ្ រីឯធ្នឹមទី ៣ គឺឈ្មោះ P3 យើងអនុវត្តន៍ដូចទៅនឹងធ្នឹមទី ២ ដែលបានកែរួចហើយនៅខាងលើ ។
- ១.៤- ធ្វើការកំណត់ធ្នីម Cantilever ឆ្វេង (1.5m) និង ស្តាំ (1.5m)
- . ដោយចុចលើផ្ទាំង Dimension Definition ត្រង់ Beam Geometry រួច Tick យក Left និង Right ត្រង់ Cantilever រួចចុច Apply



- រួចកំណត់ប្រវែង Cantilever
- 1 Select Cantilever ធ្វេងដោយប្រើ Mouse វាយតំលៃ 1.35m នៅក្នុងប្រអប់ Length រួចចុច Apply
- 2 Select Cantilever ស្ដាំ ដោយប្រើ Mouse វាយតំលៃ 1.35m នៅក្នុងប្រអប់ Length រួចចុច Apply



#### ២ - ការកំណត់ប្រហោងរបស់ធ្នីមងើម្បីជាក់សំរាប់ជាក់ខ្សែរភ្លើង FIGHT Beam – Opening

ការកំណត់ធ្នីមរងនៅប្រលោះ 8m ធ្នីមទី ៣ គឺ

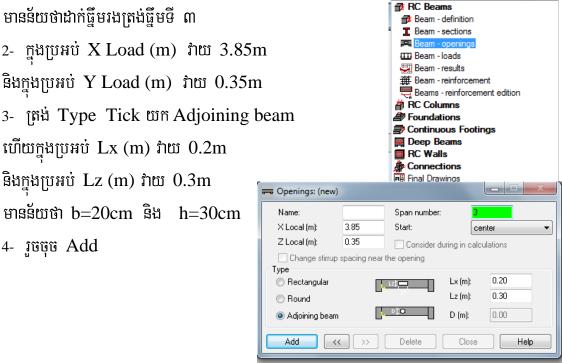
- មុនដំបូងត្រូវ Select ធ្នឹម P3 សិន្ទចេច្ច Icon 🔁 នេះនៅស្ដាំអេក្រង់ វឺ ចុចលើ Layout

1- ក្នុងប្រអប់ Span number វាយលេខ 3 មានន័យថាដាក់ធ្នឹមរងត្រង់ធ្នឹមទី ៣

2- ក្នុងប្រអប់ X Load (m) វ៉ាយ 3.85m និងក្នុងប្រអប់ Y Load (m) វាយ 0.35m

ហើយក្នុងប្រអប់ Lx (m) វាយ 0.2m និងក្នុងប្រអប់ Lz (m) វាយ 0.3m មានន័យថា b=20cm និង h=30cm

4- រួចចុច Add



R Beam - openings

### ณ - การกำเหาการชากับฐารณีฐิช Beam - Loads

. ធ្លឹម P1 :  $DL=3.7kN/m^2 \times 1.5m \times 2 = 11.1kN/m$ 

 $LL=1.5kN/m^2 \times 1.5m \times 2 = 4.5kN/m$ 

្ន ធ្លឹម P2 :  $DL=3.7kN/m^2 \times 2m \times 2 = 14.8kN/m$ 

 $LL=1.5kN/m^2 \times 2m \times 2 = 6kN/m$ 

. ធ្លឹម P3 :  $DL=3.7kN/m^2 \times 2m \times 2 = 14.8kN/m$ 

 $LL=1.5kN/m^2 \times 2m \times 2 = 6kN/m$ 

. ធ្លឹម P4 :  $DL=3.7kN/m^2 \times 2m \times 2 = 14.8N/m$ 

 $LL=1.5kN/m^2 \times 2m \times 2 = 6kN/m$ 

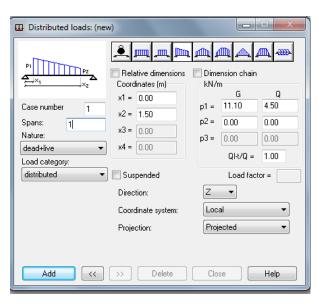
. ធ្លីម P5 :  $DL=3.7kN/m^2 \times 1.5m \times 2 = 11.1kN/m$ 

 $LL=1.5kN/m^2 \times 1.5m \times 2 = 4.5kN/m$ 

. ការដាក់បន្ទុកលើធ្នីមរង  $DL=25kN/m^3 \times 4m \times 0.2m \times 0.3m = 6kN$   $LL=1.5kN/m^2 \times 4m \times 0.2m = 1.2kN$ 

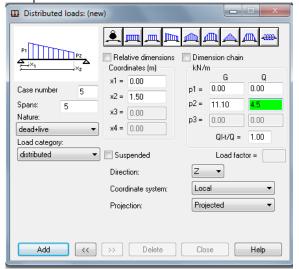
### ៣.១- ការដាក់បន្ទកលើធ្នឹម:

ដំបូងចុចលើ Icon  $\equiv \frac{\mathred{H}}{\mathred{H}}$  នេះនៅស្ដាំអេក្រង់ រឺចុចលើ Layout ៣.១.១-ការដាក់បន្ទុកលើផ្ដឹម Cantilever ឆ្វេងនៅប្រលោះទី១ គឺ P1 រួចចុច Add

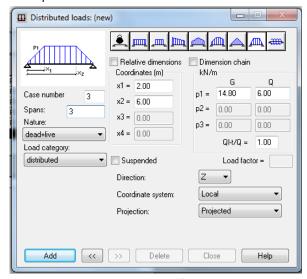




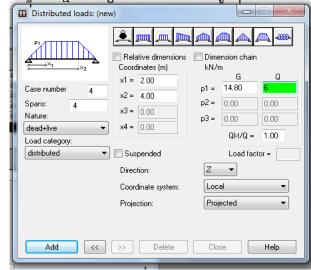
#### ៣.១.២-ការដាក់បន្ទុកលើធ្នឹម Cantilever ស្ដាំនៅប្រលោះទី៥ គឺ P5 រួចចុច Add



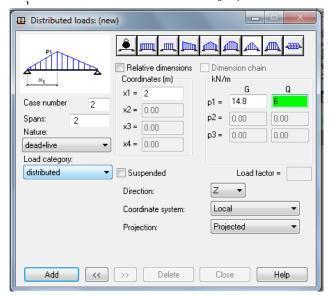
៣.១.៣-ការដាក់បន្ទុកលើផ្តឹម នៅប្រលោះទី៣ គឺ P3 រួចចុច Add



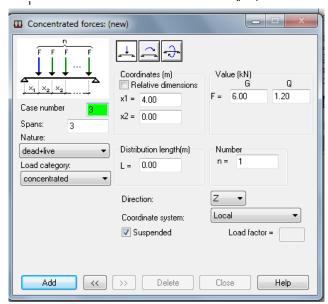
៣.១.៤-ការដាក់បន្ទកលើធ្នឹម នៅប្រលោះទី៤ គឺ P4 រួចចុច Add



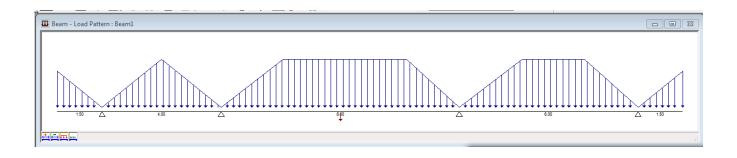
### ៣.១.៥-ការដាក់បន្ទុកលើផ្តឹម នៅប្រលោះទី២ គឺ P2 រួចចុច Add



៣.១.៥-ការដាក់បន្ទុកលើធ្នឹមរង នៅប្រលោះទី៣ គឺ P3 រួចចុច Tick នៅត្រង់ Suspended រួចចុច Add



នៅពេលដាក់បន្ទុករួចហើយអេក្រង់នឹងបង្ហាញដូចរូបខាងក្រោម :



#### ៤- ការកំណត់ Story Parameters

ដំបូងចុចលើ Icon រួចចុច OK



នេះនៅស្នាំអេក្រង់ រឺចុចលើ Analysis Menu > Story Parameters

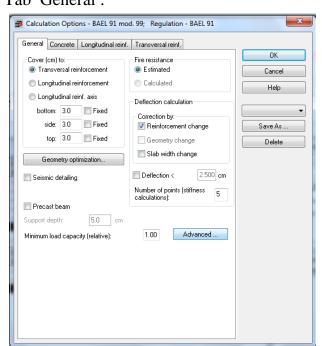


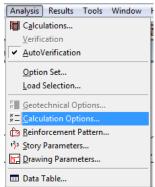
#### ៥- ការកំណត់ Calculation Options

នៅក្នុង Calculation Options មាន ៤ Tab ដែលត្រូវកំណត់ :

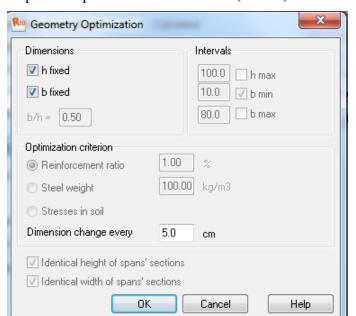
- ្ Tab General : កំណត់ស្រទាប់ការពារ ផ្ទៅ្នងផ្ទាត់ភាពដាប និង ការកំណត់ផ្សេងឡេត.......
- Tab Concrete: កំណត់រេស៊ីស្គង់សង្កត់របស់បេតុងនៅអាយុ ២៨ ថ្ងៃ
- \_ Tab Longitudinal reinf.. កំណត់រេស៊ីស្គង់ដែកបណ្ដោយ និងអង្កត់ផ្ចិត
- \_ Tab Traversal reinf.. កំណត់រេស៊ីស្តង់ដែកកង និងអង្កត់ផ្ចិត
- ្នុំ ដំបូងចុចលើ Icon នេះនៅស្ដាំអេក្រង់ វិចុចលើ Analysis Menu > Calculation Options រួចចុច OK

### Tab General:

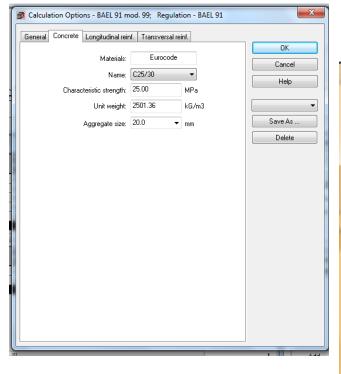


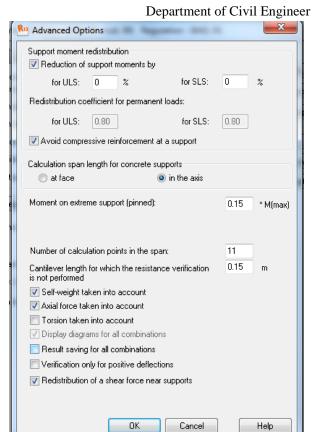


#### Computer Graphic & Animation Center(CGAC)

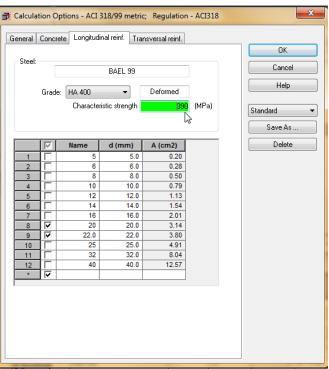


Tab Concrete:

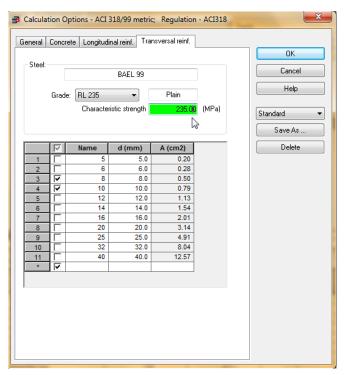




Tab Longitudinal reinf...:



Tab Traversal reinf..



នៅពេលកំណត់រួចរាល់ហើយ ចុចលើ Save As ..... វាយឈ្មោះ Euro code 1 រួចចុច ok ដើម្បីរក្សាទុក ។



#### 5 - ការកំណត់ Reinforcement Pattern

នៅក្នុង Reinforcement Pattern មាន ៦ Tab ដែលត្រូវកំណត់ :

- Tab General: កំណត់ការដាក់ដែកកង Segment គំលាតពីសសៃដែក១ ទៅសសៃដែក ១........
- Tab Bottom Reinf: កំណត់ការដាក់សសៃដែកបណ្ដោយខាងក្រោមធ្នឹម និងការបង្កប់ដែក
- Tab Top Reinf: កំណត់ការដាក់សសៃដែកបណ្ដោយខាងលើធ្នឹម
- Tab Transversal Reinf: កំណត់ការដាក់ដែកកងទាំងនៅកណ្ដាលប្រលោះ ត្រង់ទំរ និងធ្នឹមរង
- \_ Tab Constr Reinf : កំណត់ការដាក់សសៃដែកបណ្ដោយដែលមិនធ្វើការ និងការតដែក
- Tab Shapes : កំណត់ទ្រង់ទ្រាយនៃការពត់ដែក

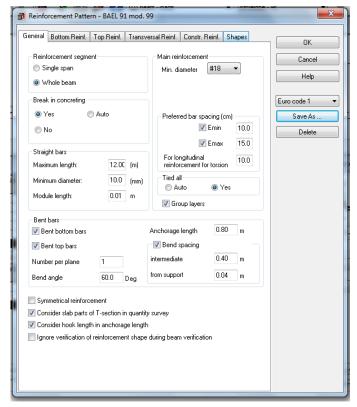
~

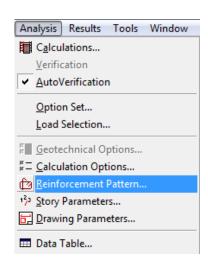
្ ដំបូងចុចលើ Icon



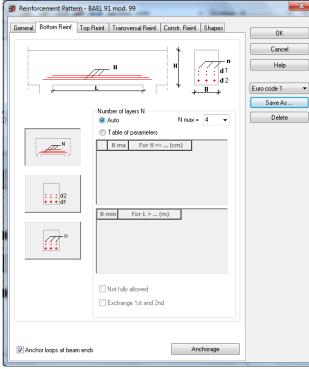
#### នេះនៅស្ដាំអេក្រង់ វិចុចលើ Analysis Menu > Reinforcement Options

#### Tab General:



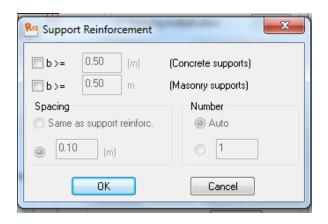


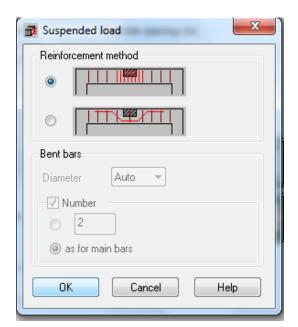
#### Tab Bottom Reinf:

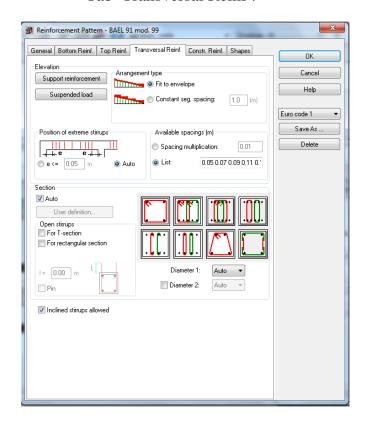




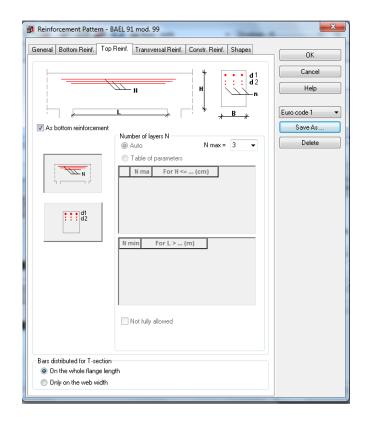
#### Tab Transversal Reinf:



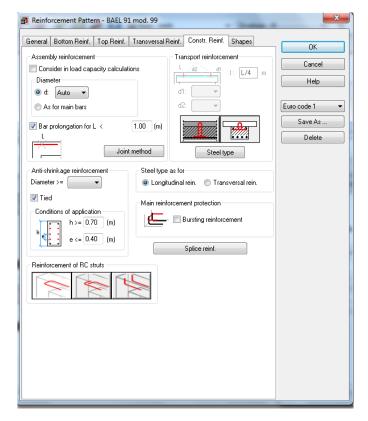


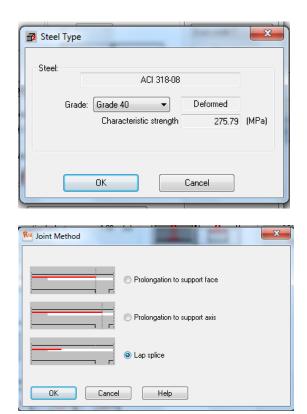


Tab Top Reinf:









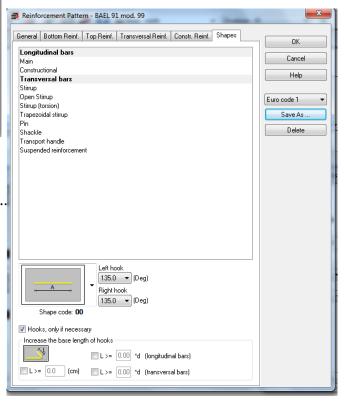
**Splice Reinforcement** e1 = 0.00 d1 = Auto e2 <= 0.30
</p> Cancel Help

Tab Shapes:

នៅពេលកំណត់រួចរាល់ហើយចុចលើ Save As ..... វ៉ាយឈ្មោះ Euro code 1 រួចចុច ok ដើម្បីរក្សាទុក ។



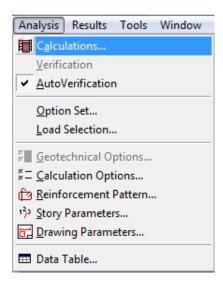
៧ - ចាប់ផ្តើចពលាតារកស់សៃថែក Start Calculate



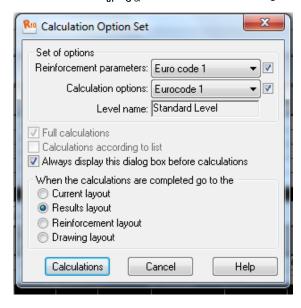
្ ដំបូងចុចលើ Icon



នេះនៅស្ដាំអេក្រង់ វិចុចលើ Analysis Menu > Calculations.....

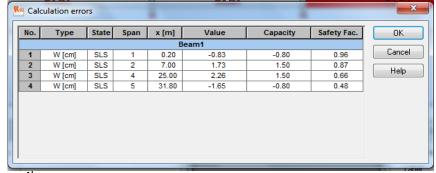


#### ពេលនោះវានឹងបង្ហាញផ្ទាំង Calculation Option Set ដូចរូប



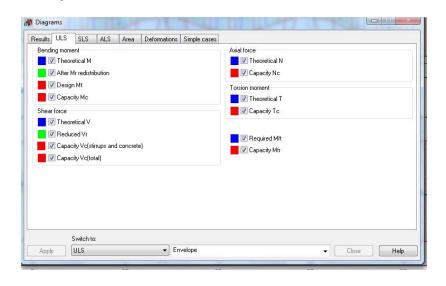
ជ្រើសរើសឈ្មោះត្រង់ Reinforcement parameters និង Calculation options ដែលយើងបានកំណត់រួចមក ហើយនៅចំនុចទី ៥ និង ទី៦ ខាងលើក៏ឈ្មោះថា Euro code ។

-ករណីបើមាន Error & Warning វានឹងបង្ហាញផ្ទាំង Calculation Errors បន្ទាប់ពីចុច Calculation -ករណីបើគ្មាន Error & Warning ទេវានឹងមិនបង្ហាញផ្ទាំង Calculation Errors

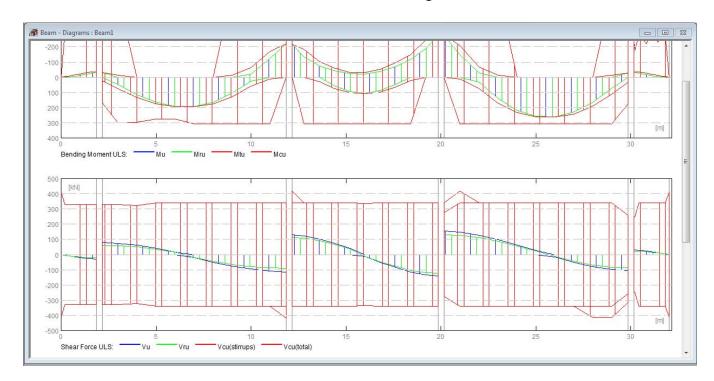


- . W មានន័យថា Error ភាពដាប Deflection
- . M មានន័យថា Error ម៉ូម៉ង់ Moment

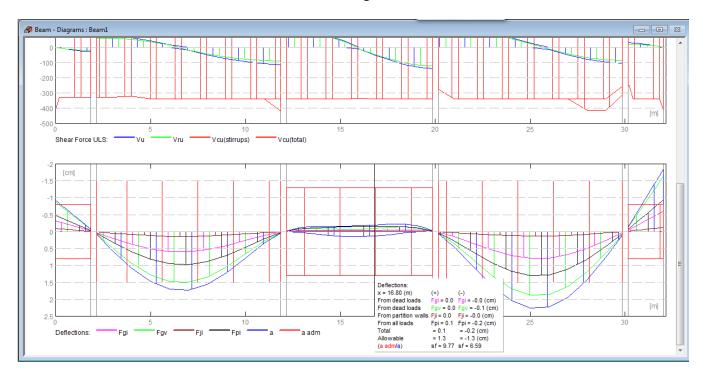
- V មានន័យថា Error កំលាំងកាត់ទទឹង Shear force
- នៅពេល Program ប្រាប់ថា Error ត្រង់ណាហើយ យើងចុច ok ដើម្បីបិទផ្ទាំង Calculation Error បន្ទាប់មកត្រូវចុចទៅលើ Tab ULS ក្នុងតារាងខាងក្រោមដើម្បីមើលដ្យាក្រាម ម៉ូម៉ង់ កំលាំងកាត់ទទឹង និង ភាពដាប ដូចក្នុងរូបខាងក្រោម ។



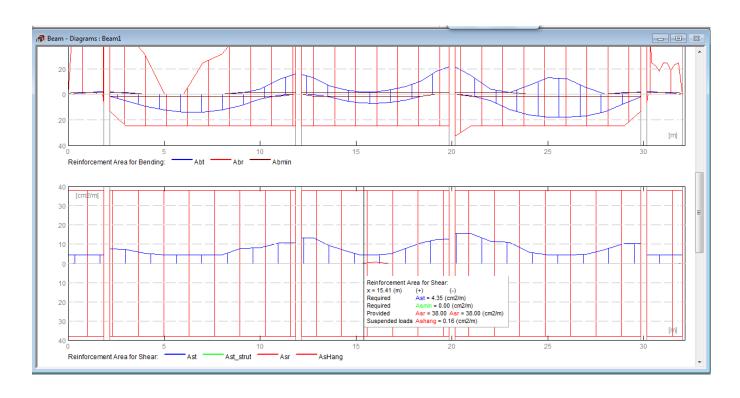
ដ្យាក្រាម ម៉ូម៉ង់ និង កំលាំងកាត់ទទឹង Moment and Shear force Diagram



ដ្យាក្រាម ភាពដាប Deflection Diagram



ដ្យាក្រាម ដែក Reinforcement Diagram



### 1- ULS: Diagram of Ultimate Limit State

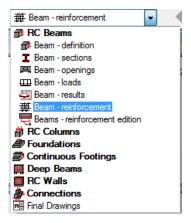
- 2- SLS: Diagram of Serviced Limit State
- 3- ALS: Diagram of Accidental Limit State
- 4- Area: Diagram of Longitudinal and Transversal Reinforcement
- 5- Deformations: Diagram of Beam Deflection
- 6- Simple Cases: Diagram of Simple Cases

### d - ការត្រូតពិតិត្យមើលការដាក់រៀបចំស់សៃមែក Beam - Reinforcement

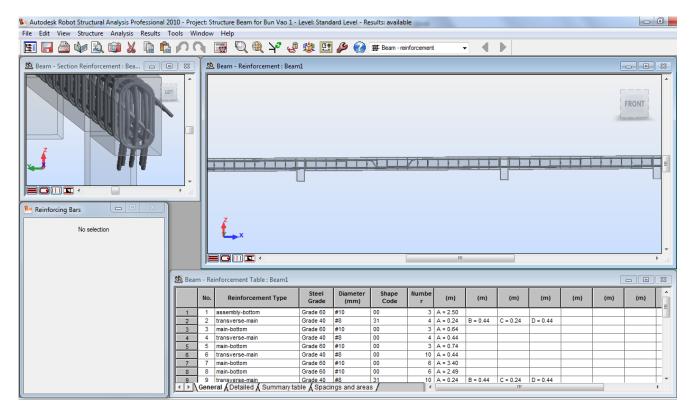
ដំបូងចុចលើ Icon 🚅



នេះនៅស្ដាំអេក្រង់វី ចុចលើ Layout ដូចរូប

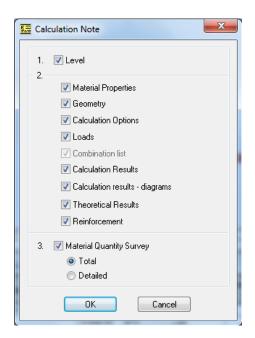


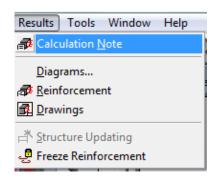
#### បង្ហាញដូចរូប :



#### **៩- កំណត់សំតាល់ការគណតា** Calculation Note

នេះនៅស្ដាំអេក្រង់រឺ ចុចលើ Results Menu > Calculation Note





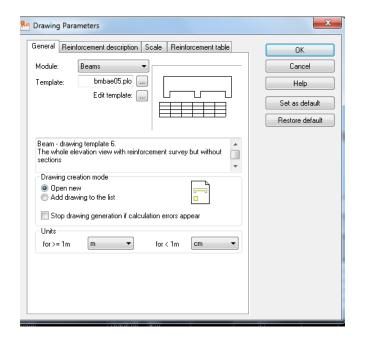
#### 90 - Drawing Parameters

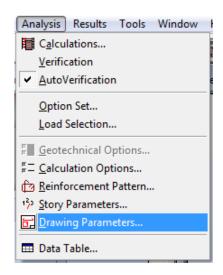
្ ដំបូងចុចលើ Icon 🔽



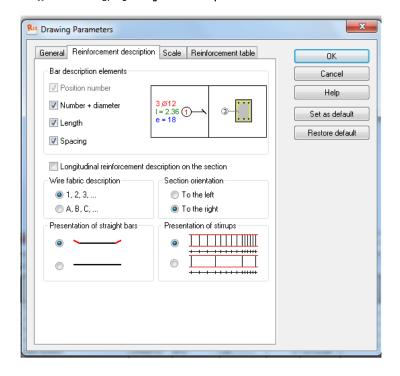
នេះនៅស្ដាំអេក្រង់រឺ ចុចលើ Analysis > Drawing Parameter

Tab General : ត្រង់កន្លែង Template ជ្រើសរើសយក ពាក្យថា bmbae05.plo សំរាប់មើល Drawing ទាំងមូល ។

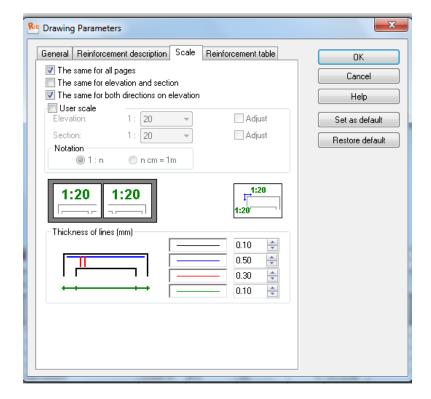




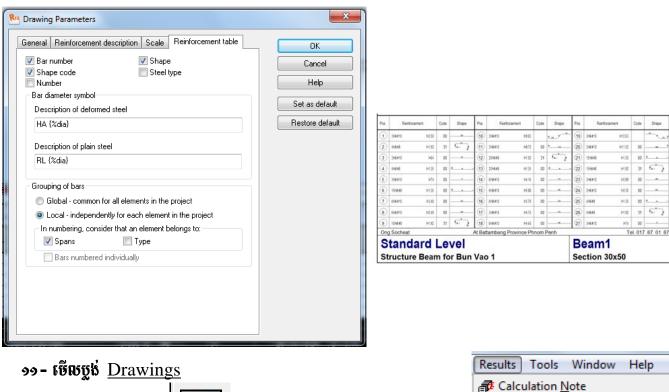
Tab Reinforcement description : ត្រង់កន្លែង Number + diameter , Length , Spacing ជ្រើសរើសយកវាគឺដើម្បីអោយវាបង្ហាញ ចំនួនដែក មុខកាត់ដែក គំលាតដែក ។



Tab Scale : សំរាប់រ្យេបចំពណ៌ ទំហំបន្ទាត់ រ្យេបចំក្រដាស់ ......។

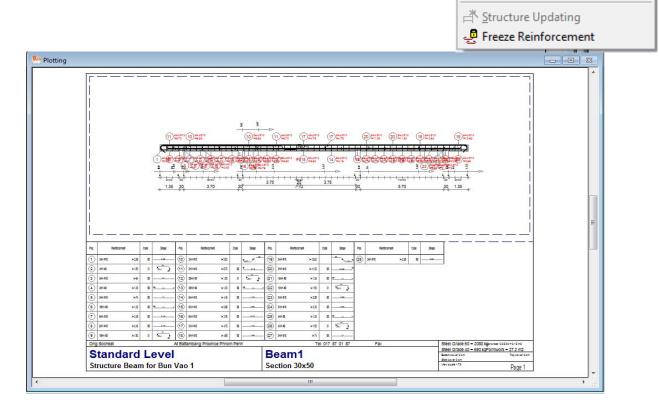


#### Tab Reinforcement table : សំរាប់អោយវាបង្ហាញចំនួន ដែក ទ្រង់ទ្រាយដែក ប្រភេទដែក.....។



- ដំបូងចុចលើ Icon នេះនៅស្ដាំអេក្រង់រឺ ចុចលើ

Results Menu > Drawings ដូចរូប



<u>D</u>iagrams... <u>R</u>einforcement

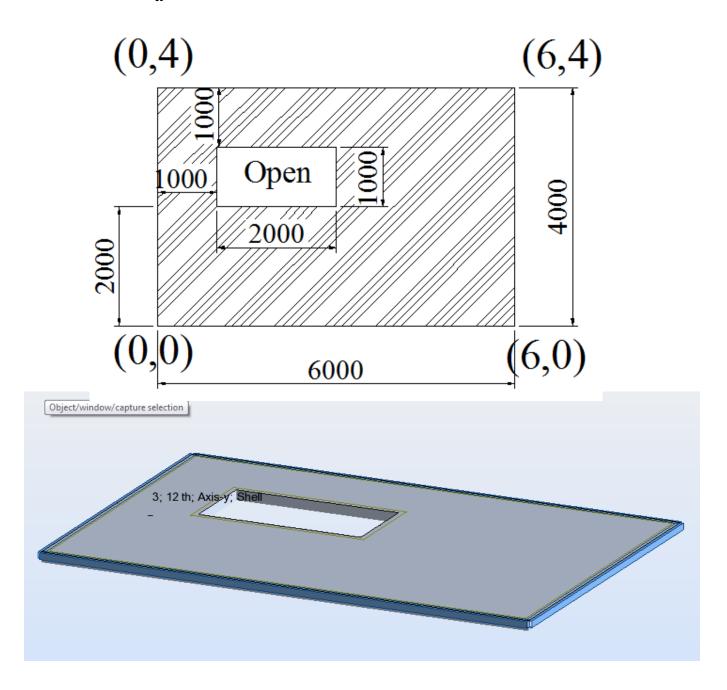
Drawings

## មេឡើននឹ២

## ការគណនាគំរាលប្តច់សេ

### **RC Slab Design**

🚣 កំពលឬខំសេយកមកដណ្ឌល RC Slab Calculation :



### 3D View

#### 👢 មុខភាត់ក្រេះទ្រប់ Frame Section:

ការ៉ូ និង បាយអរ : 5cm (Mortar + Tile)

 ប្លង់សេកំរាស់ : 12cm (Slab )\_\_\_

ប្រកព្ធិដាន : 2cm ( Plastering)

## កំណត់មន្ទុគ Determine loading :

Weight of Tile ft  $= 22kN/m^3$ 

 $= 22kN/m^3$ Weight of Mortar f<sub>M</sub>

Weight of Plastering  $f_p = 20kN/m^3$ 

 $= 25 \text{kN/m}^3$ Weight of Concrete fc

## **គណាលាមល្អកក្លាខ** 1m² Calculate loading 1 m²:

#### 1. Dead load:

 $= 0.05 \text{m X } 22 \text{kN/m}^3 = 1.1 \text{kN/m}^2$ Mortar & Tile

 $= 0.02 \text{m X } 20 \text{kN/m}^3 = 0.4 \text{kN/m}^2$ **Plastering** 

2. <u>Self weight</u> : ( មិនចាំបាច់គណនាទេពិព្រោះ Program វ៉ាកំណត់ដោយខ្លួនវ៉ា)

 $= 0.12 \text{m X } 25 \text{kN/m}^3 = 3 \text{kN/m}^2$ Slab

 $= 1.9 kN/m^2$ 3. <u>Live load</u>:

#### <u>សុះបទ្ធភ Total load:</u>

Dead load : =1.5kN/m<sup>2</sup>

Live load : =1.9kN/m<sup>2</sup>

#### ♣ Analysis and Design យើងគណនាច្រើ: ACI code

### 🖶 Material Properties for Analysis and Design យើងប្រើ Euro code :

- Yield Strength of Longitudinal reinforcement : 400 MPa

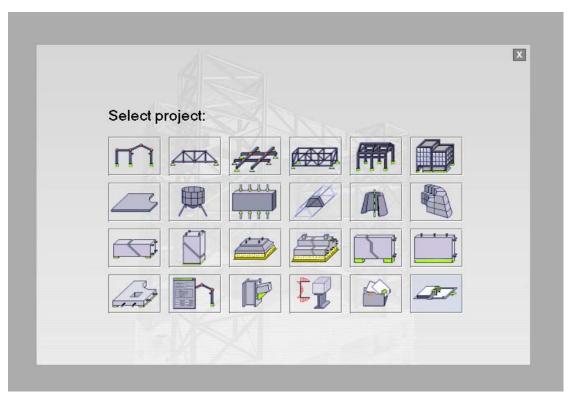
- Yield Strength of Transversal reinforcement : 235 MPa

- Compressive Strength of Concrete (Cylinder) : 25 MPa

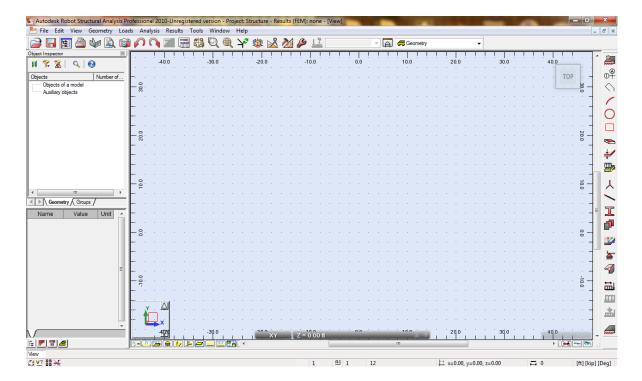
- Cover : 2cm

### Step by Step Solution

នៅពេលបើក Program Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2010 ដំបូងយើងនិងឃើញ ដូចរូបខាងក្រោមបន្ទាប់មកយើងជ្រើសរើសយក Icon ដូចដែលបានបង្ហាញនៅលើរូបខាងក្រោម :



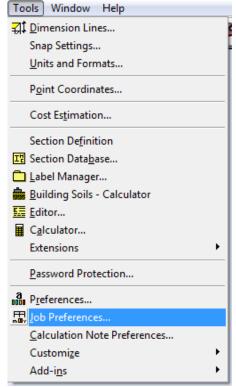
បន្ទាប់មកឡេំតអេក្រង់នឹងបង្ហាញដូចរូបខាងក្រោមនេះ



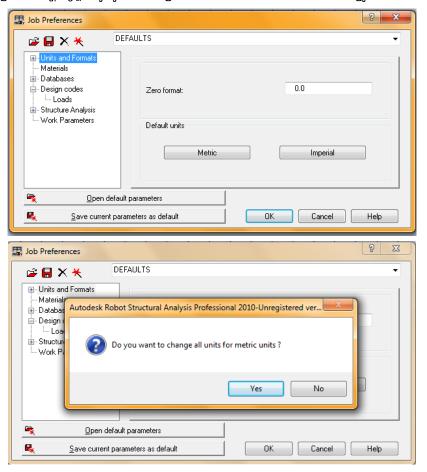
👃 មន្តាម់មកម្មវតិសាត់ Units and Format, Materials and Codes មុនពេលធ្វើការ Analysis and

Design:

ចុចលើ Tool Menu > Job Preference.......



1. អេក្រង់នឹងបង្ហាញផ្ទាំងដូចរូប នៅត្រង់ Units and Formats ត្រូវកំណត់វាជា Metric រួច Yes



2. នៅត្រង់ Materials ត្រូវកំណត់កូដអោយ Materials ត្រូវយកកូដ Euro code រួចចុចទៅលើ

Modification ដើម្បីកំណត់ ។ ? X Job Preferences DEFAULTS **☞** 🖥 × 🛠 ■- Units and Formats Materials: Basic set ■ Databases Eurocode Steel Steel: - Design codes - Loads - Structure Analysis C12/15 Concrete - Work Parameters Modification ALUM Aluminum: C24 Timber: Open default parameters

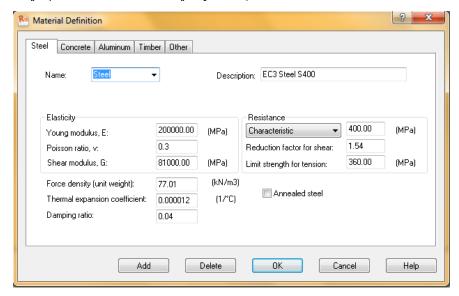
Save current parameters as default

3. រួចចុចលើ Tab Steel រួចត្រូវបំពេញ Name និង Description ដូចខាងក្រោម

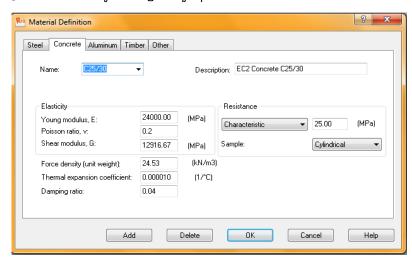
OK

Cancel

Help



4. រួចចុចលើ Tab Concrete រួចត្រូវបំពេញ Name និង Description និង Young modulus ដូចខាងក្រោម រួចចុច OK ។

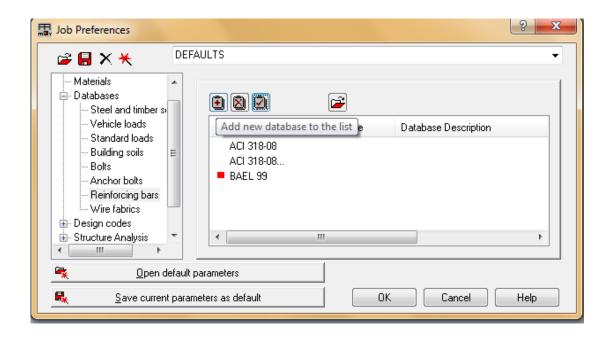


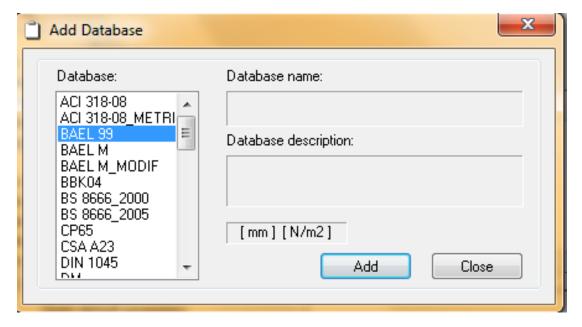
5. រួចចុចលើ Databases រួចរើសយក Reinforcing bars ហើយនៅប្រអប់ខាងស្ដាំ ត្រូវបង្កើតកូដ

BAEL99 ដោយចុចទៅលើ Icon ដែលមានឈ្មោះថា Add new databases to the list នោះវា

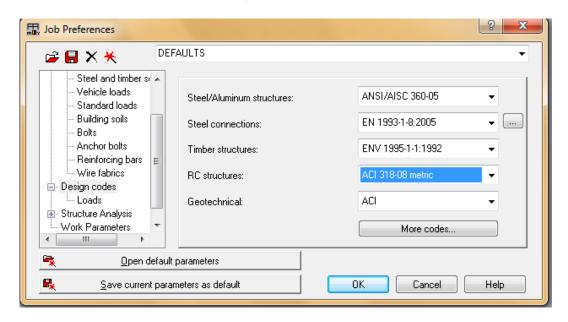
នឹងចេញតារាង Add Databases រួចរើសយក BAEL99 រួចចុច add ។ បន្ទាប់មករើសកូដដោយយក

Mouse select on code រួចចុច Icon ដែលមានឈ្មោះថា Set as the current database ។

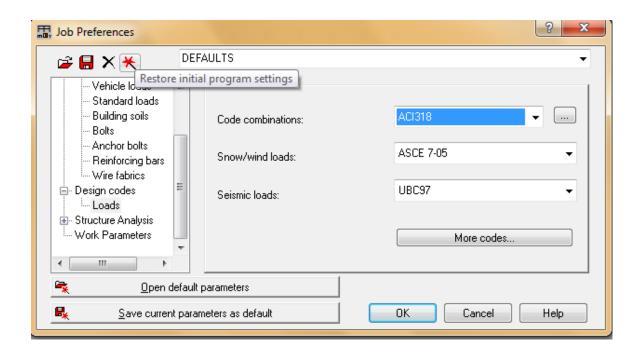




6. រួចចុចលើ Design codes ក្នុងប្រអប់ RC Structures ត្រូវកំណត់ជា ACI 318-08 metric



7. នៅត្រង់ Loads ក្នុងប្រអប់ Code combinations ត្រូវកំណត់ជា ACI318 រួចចុច OK ។



## I. ការកំណត់ការក្ខុរកំរាលឬ់៤សេ

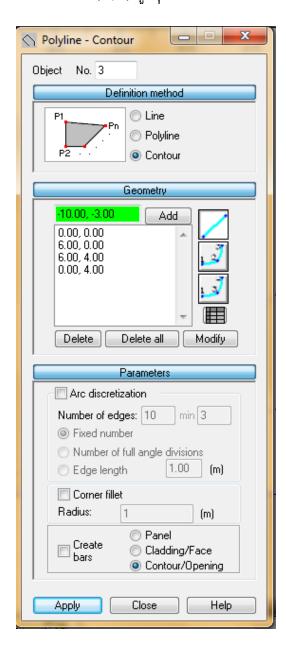
ដំបូងត្រូវចូល Polyline -Contour ហើយនៅត្រង់ Definition method ត្រូវយក Contour រួចនៅត្រង់ Geometry ត្រូវបំពេញដូចខាងក្រោម: បន្ទាប់មកត្រូវចុច Apply រួចចុច Close ។

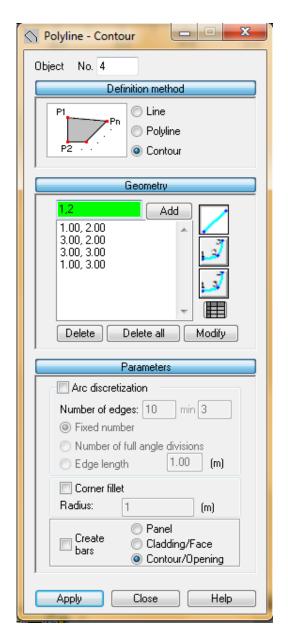
កំរាលប្លង់សេ ( x, y ) ត្រូវចុច

- (0,0) រូចចុច add
- (6,0) រូបចុច add
- (6,4) រូចចុច add
- (0,4) រូចចុច add
- (0,0) រូចចុច add

កន្លែងជណ្ដើរ ( x, y ) ត្រូវចុច

- (1,2) រូចចុច add
- (3,2) រូចចុច add
- (3,3) រូចចុច add
- (1,3) រូចចុច add
- (1,2) រូចចុច add



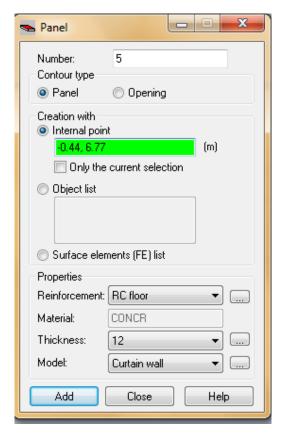


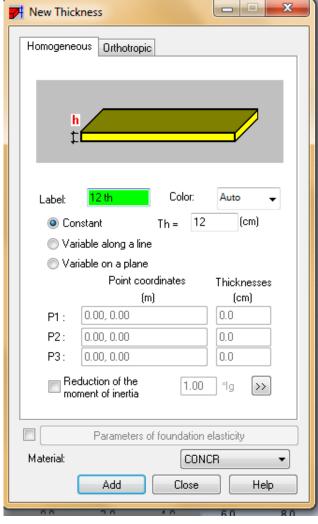


# II. ការកំណត់កំរាស់កំរាលប្លង់សេ Slab Thickness

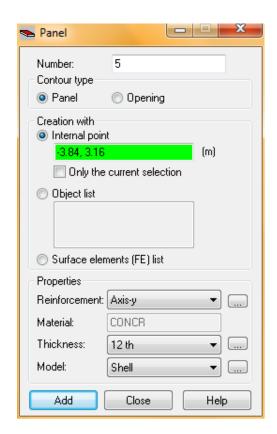
ដំបូងត្រូវចូល Panel រួចចូល New Thickness

Slab Thickness = 12cm เซตุซ add and close ฯ

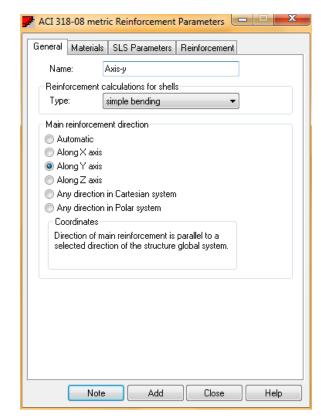


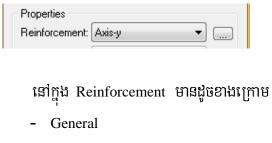


# បន្ទាប់ពីកំណត់កំរាស់ប្លង់សេរួចហើយ យើងចូលទៅចុច Reinforcement ដើម្បីរ្យប់ចំដែកនឹងកូដ ។



Tab General

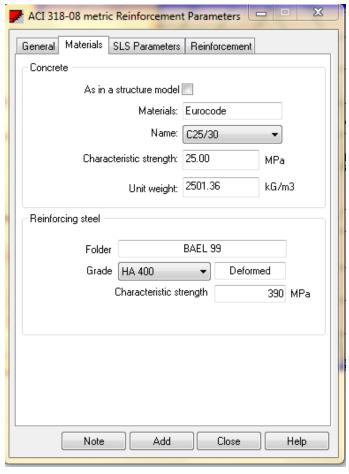




- Materials
- SLS Parameters
- Reinforcement

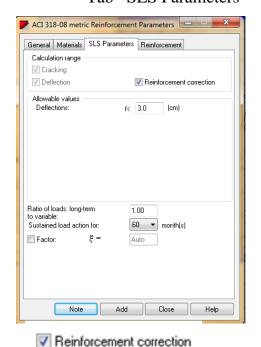
នោះវានឹងបង្ហាញតារាងដូចខាងក្រោម :

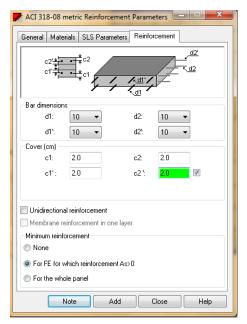
Tab Materials



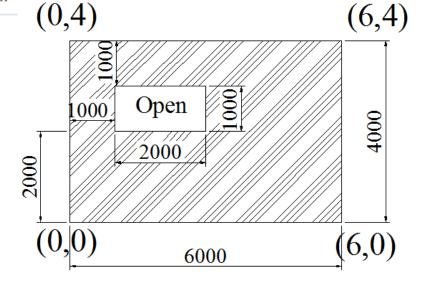
# Computer Graphic & Animation Center (CGAC) Tab SLS Parameters

# Department of Civil Engineer Tab Reinforcement





+ បង្កើត Coordinate



#### + Poly line

កំរាលប្លង់សេ ( x, y ) ត្រូវចុច

កន្លែងជំណ្ដើរ ( x, y ) ត្រូវចុច

(0,0) រូចចុច Insert

(1,2) រូចចុច Insert

(6,0) រូប៊ូប៊ Insert

(3,2) រីចីថ្មី Insert

- (6,4) រូចចុច Insert
- រួចចុច Add (3,3) រួចចុច Insert
- (0,4) រូចចុច Insert

ນີ້

(0,0) រីមីមីមី Insert

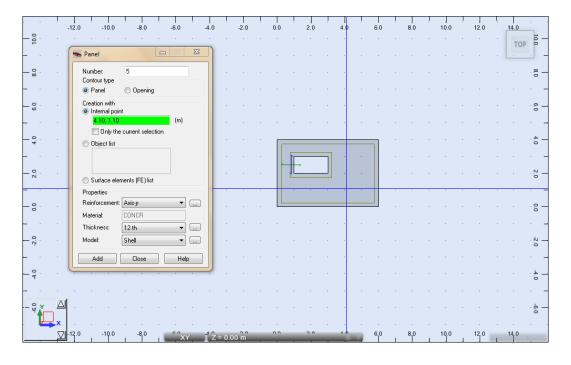
(1,3) រូចចុច Insert(1,2) រូចចុច Insert

រួចចុច Add

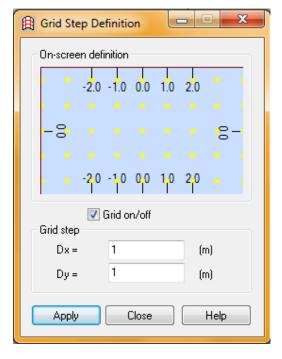
បន្ទាប់ពីបំពេញរួចរាល់ហើយ ត្រូវយក Mouse មកដាក់នៅក្នុងប្រអប់

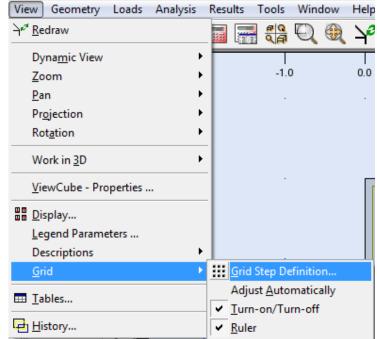


រួចត្រូវចុចនៅក្នុងប្លង់សេ ( ដូចរូប) នោះប្លង់សេនឹងចាក់ហើយជាការស្រេច ។



ការកំណត់ Grid Step Definition សំរាប់ Mesh ។ ដំបូងត្រូវចុច View Menu រួចចុចលើ Grid រួចចុចលើ Grid Step Definition ។( ដូចរុប )

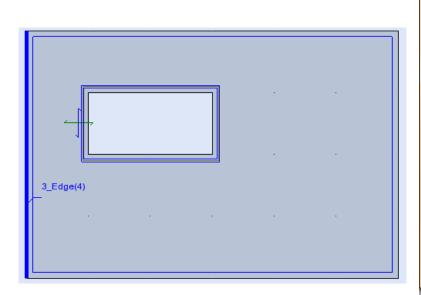


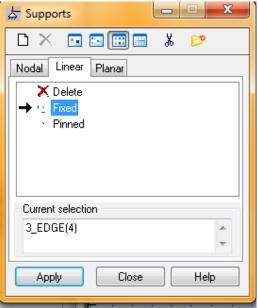


# IV <u>ការកំណត់ទំរ តិងការដាក់បត្តក</u> <u>Determine Supported</u>:

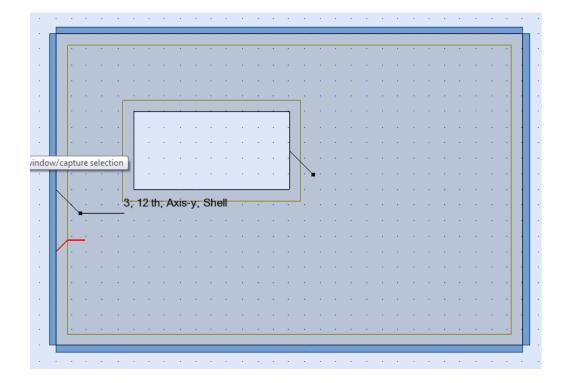
្ ដំបូងត្រូវចុចលើ Icon នៅស្ដាំអេក្រង់ ។ ត្រូវកំណត់បន្ទុកជា Fixed ដាក់ជុំវិញកំរាលប្លង់សេ

ត្រូវកំណត់វាជា Linear គឺត្រូវដាក់ Mouse នៅក្នុងប្រអប់ Current Selection រួចយកទៅ Select លើតែមប្លង់សេទាំងបួនទិស ទាល់តែវាចេញ ពណ៌ខ្យែវិចាំ Select វាជាក្រោយ ។



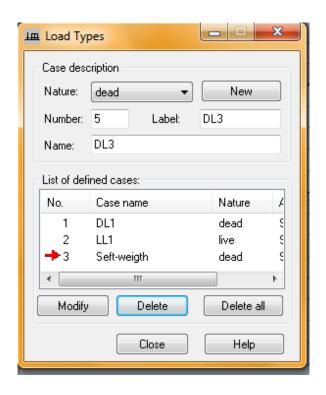


្ស បន្ទាប់ពីដាក់បន្ទុករួច វានឹងចេញ្សូបដូចខាងក្រោម : ជុំវិញវាមានបន្ទាត់ពន្ធ័ជុំវិញវា ។( ដូចរូប)



# V <u>បង្កើតប្រភេទបន្ទុក</u> (Load Types):

- ដំបូងត្រូវជ្រើសរើសបន្ទុកនៅកន្លែង Nature រួចដាក់ឈ្មោះនៅកន្លែង Name រួចចុច New ។ បញ្ជាក់បើ Nature រើសជាអ្វីនោះ នៅត្រង់ Name ត្រូវដាក់ឈ្មោះដូចនោះដែល ។ ( ដូចរូប)



Nature: dead
Name: DL1 New
Nature: live
Name: LL1 New
Nature: dead

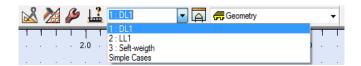
Self- weight

New

Name:

VI <u> កំណត់ការដាក់បត្តកលើកំរាលប្លង់លេ</u> (Apply Loads ):

ដំបូងត្រូវចុចលើ Icon
 នៅខាងស្ដាំអេក្រង់ ។ បើដាក់ Dead Load គឺត្រូវរើស DL1
 នៅក្នុងប្រអប់ខាងលើដូចរូប



#### Computer Graphic & Animation Center (CGAC)

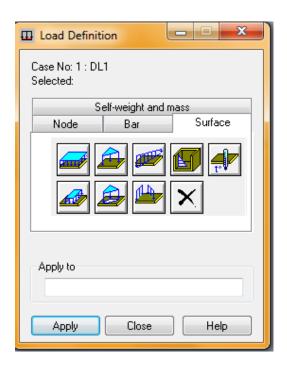
បន្ទាប់មកត្រូវចុចលើ Surface រួចចុចលើ Icon

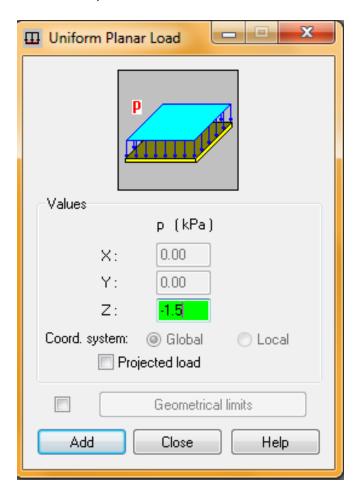


Department of Civil Engineer ដូចរូប ។ បន្ទាប់មកត្រូវបញ្ជូល

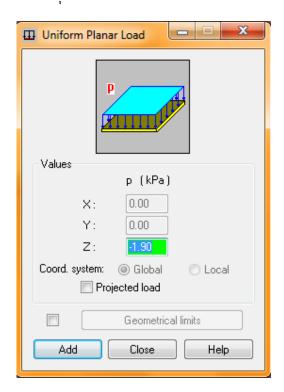
Dead Load ពី Z=-1.5 វ៉ាយសញ្ញាដកពីបញ្ជាក់ថាទិសដៅចុះក្រោម ។ រួចចុច add រួចដាក់ Mouse នៅក្នុងប្រអប់ Apply to រួចយក មកចុះលើប្លង់សេ រួចចុច Apply and close នោះជាការស្រេច ។ បន្ទាប់មកដាក់ Live Load ក៏ដូចនោះដែល ។

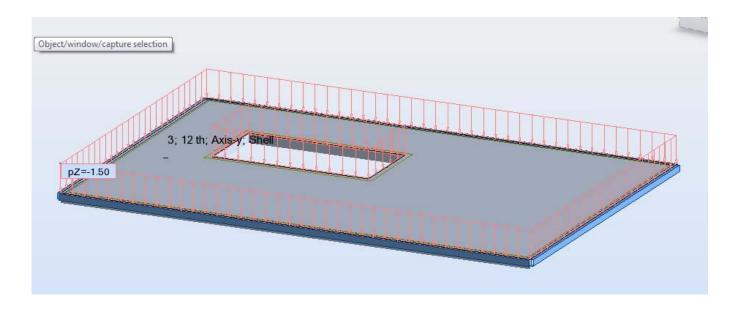
• ការដាក់បន្ទុក Dead Loads  ${\vec {\vec n}} \, {\bf Z} = -1.5 {\rm kN/m}^2$ 



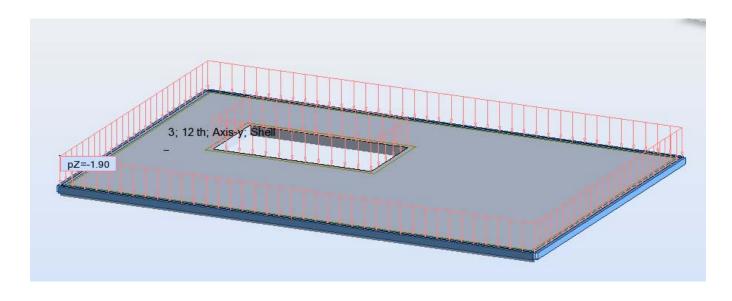


ការដាក់បន្ទុក Live Load  $\ \vec{\mathsf{p}}\ Z = -1.9 \mathrm{kN/m}^2$ 





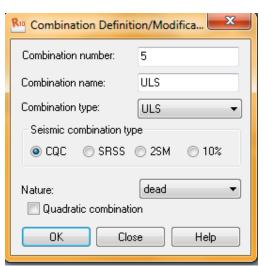
បន្ទុកអឋេរ DL

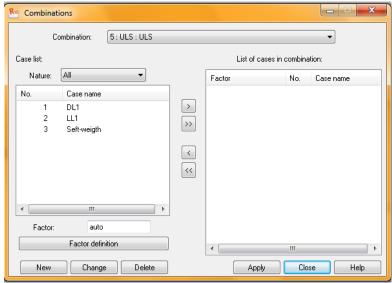


បន្ទកថេរ LL

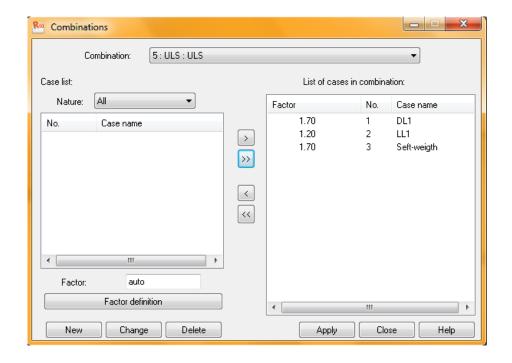
# VII <u>ការបង្សំបង្ក</u> (Combination Loads ):

ដំបូងចុចលើ Icon នេះនៅខាងស្ដាំអេក្រង់ ។ ត្រង់ប្រអប់ Combination Name: ត្រូវវាយ ULS ដើម្បីមើលម៉ូម៉ង់សរុបទាំងមូល ។ រួចចុច ok នោះវានឹងចេញផ្ទាំង Combination ដូចខាងក្រោម :

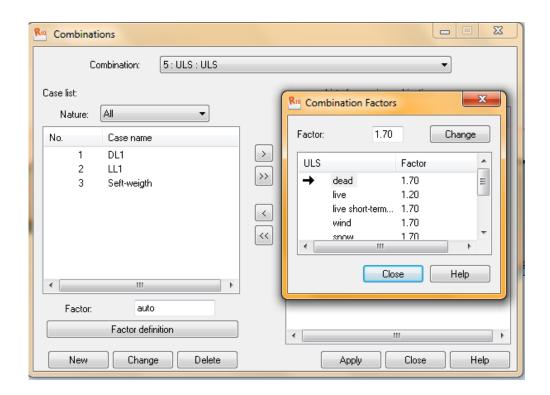




រួចត្រូវបោ<u>ះតំលៃនៅប្រអប់</u>ខាងឆ្វេងទៅខាងស្តាំទាំងអស់ដោយចុចសញ្ញានេះ
 បន្ទាប់មកវានឹង
 ចេញផ្ទាំងដូចខាងក្រោម



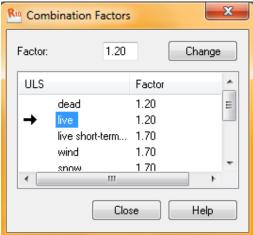
តាមតារាងខាងលើនេះ យើងឃើញថ<u>ាតំលៃបន្ទុកទាំងអស់</u>គឺខុសទាំងអស់ ដូចនេះយើងត្រូវធ្វើការផ្លាស់ប្តូរ ដោយចុចសញ្ហានេះ [ ឱ្យវាមកចូលក្នុងតារាងខាងឆ្វេងវិញ ដូចរូប រួចចុចពាក្យ Factor definition នោះវានឹងចេញតារាង មួយទ្យេតគឺ Combination Factors ដូចរូប ។

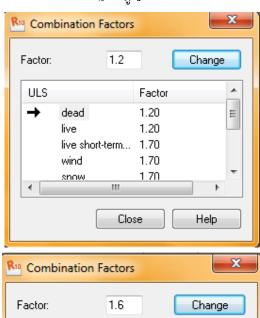


បន្ទាប់មកត្រង់កន្លែង Factor: ត្រូវវាយតំលៃលេខចូល ទៅតាមបន្ទុក ហើយត្រូវឱ្យសញ្ញាព្រួញដាក់ឱ្យចំ
 បន្ទុកដែលយើងចង់ដាក់ រួចចុច Change ជាការស្រេច ។ បន្ទុកផ្សេងៗទៀតធ្វើការកែដូចគ្នា ។ មើលរូប

មិនទាន់ផ្លាស់ប្តូរ ផ្លាស់ប្តូររួច







Factor

1.20

1.60

1.70

1.70

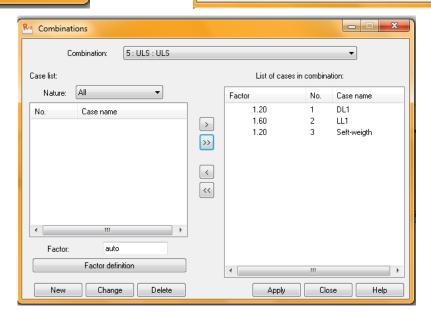
1.70

Close

Ξ

Help

តារាងដែលកែរួច ហើយបោះទៅខាងស្ដាំ រួចចុច Apply and Close.



ULS

dead

live short-term...

live

wind

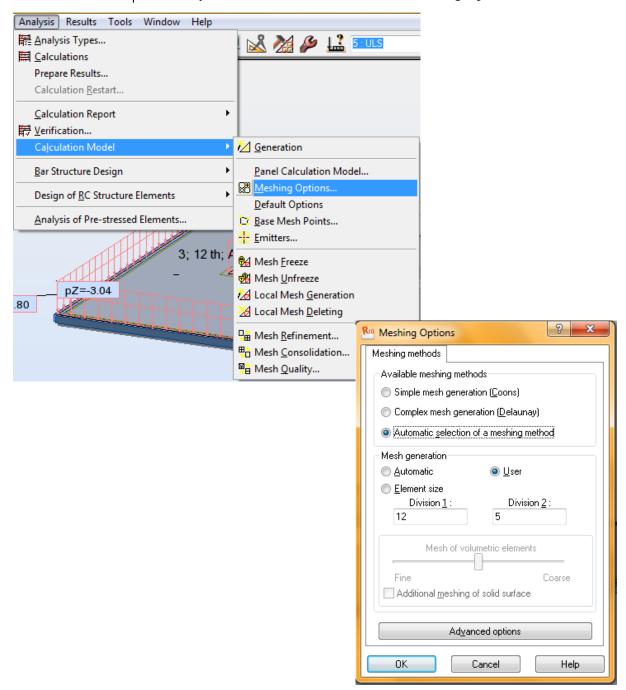
snow

### VIII ការ Mesh កំរាលប្តង់សេ:

🗻 ដំបូងចុចលើរូប 🏄 នៅខាងលើអេក្រង់ បន្ទាប់មកចុចលើរូប 🔠

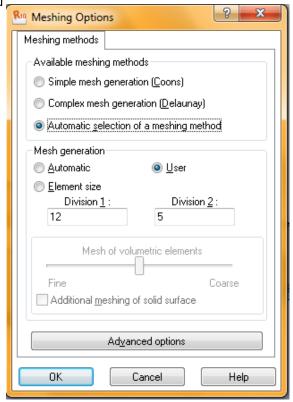


្នុំ នីម៉ូចិល្រី Analysis Menu > Calculation Model > Meshing Options......

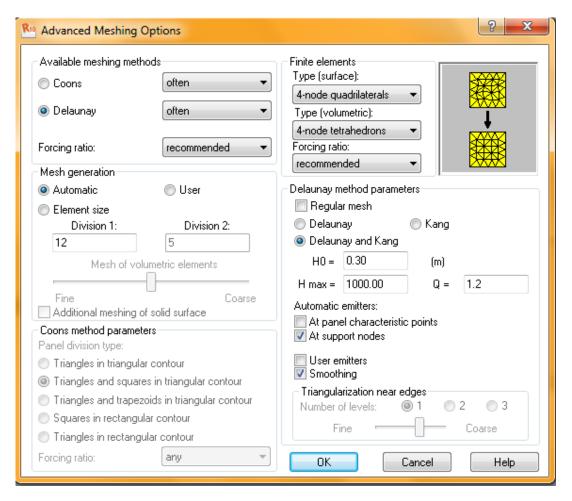


-បន្ទាប់មកដើម្បីបានតារាងខាងក្រោមយើងត្រូវចុចនៅក្នុង

តារាង Meshing Option ដោយចុចត្រង់ពាក្យ Advanced Option



នោះនឹងបានតារាងដូចខាងក្រោម រួចចុច ok

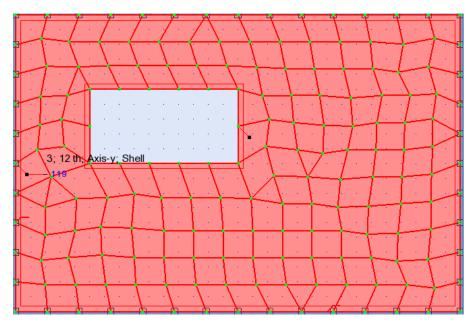


- ្ត ធ្វើការ Mesh កំរាលប្លង់សេ
- 🕻 ដោយចុចលើរូប



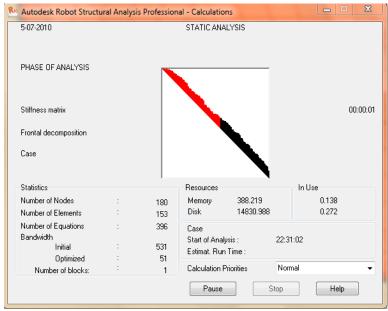


រូបភាពក្រោយពីធ្វើការ Mesh រួច

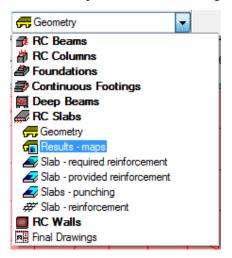


# IX ការគណតាកំរាលប្តង់សេ

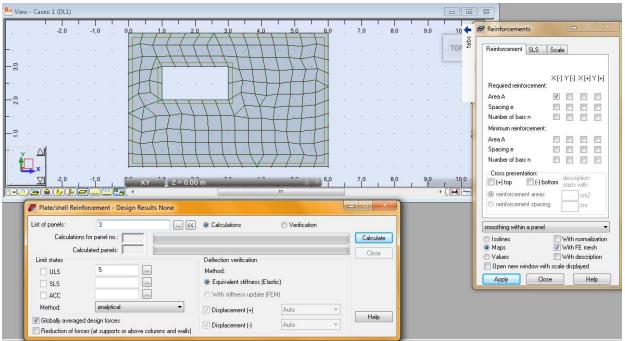
-ដំបូងចុចលើរូប Icon នេះនៅខាងលើអេក្រង់ ដើម្បីគណនារកកំលាំងក្នុងកំរាលប្លង់សេ ។ នោះនឹងចេញផ្ទាំងដូច ខាងក្រោម ។ តែបើតារាងនេះចេញមួយភ្លេត ហើយរលត់ទៅវិញនោះមានន័យថា ការធ្វើការគណនារបស់យើងបានល្អ ។ តែផ្ទុយទៅវិញ បើចេញនៅតាំងស្ញេញ មានន័យថាការគណនារបស់យើងមិនបានល្អ ។

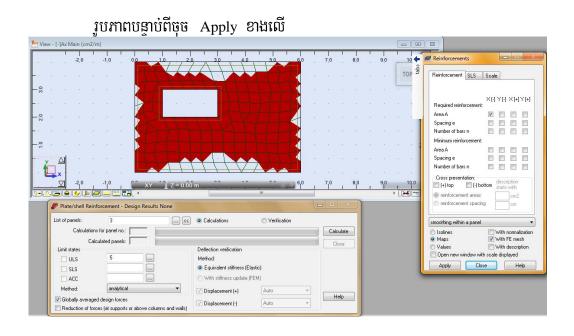


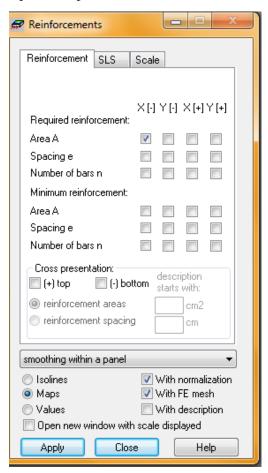
ការមើលលទ្ធផល Result – maps
 -ចុចលើ Layout រួចរើសយក Result-maps



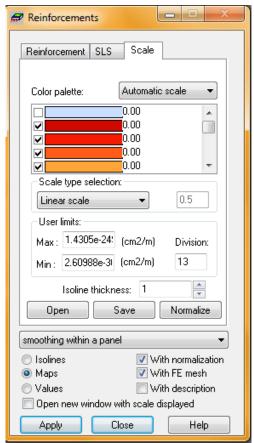
### នោះវានឹងចេញតារាងដូចខាងក្រោម:





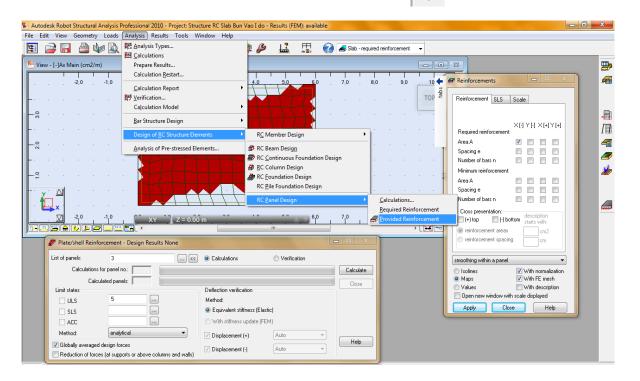




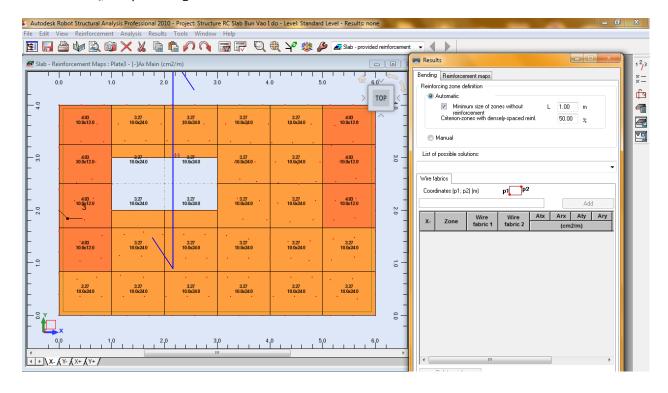


### X ការកំណត់សំសៃថែក :

1- ដំបូងចូល Analysis រួចចូល Design of RC Structure elements រួចចូល RC Panel Design រួចចូល Provided Reinforcement ។ រួចចូល Icon នេះ 12/3 នៅខាងស្ដាំដៃ ។

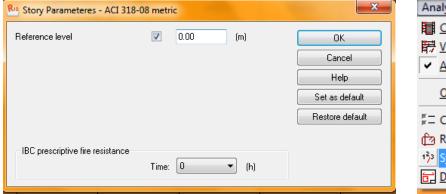


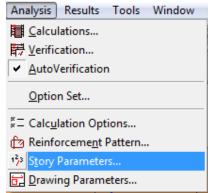
បន្ទាប់ពីចុចលើពាក្យ Provided Reinforcement



#### 2- ការកំណត់ Story Parameters

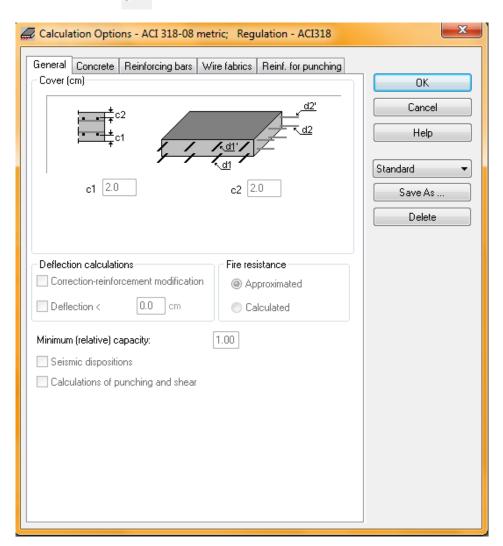
ដំបូងចុចលើ Icon នេះនៅខាងស្ដាំអេក្រង់ រឺ ចុចលើ Analysis Menu > Story Parameters

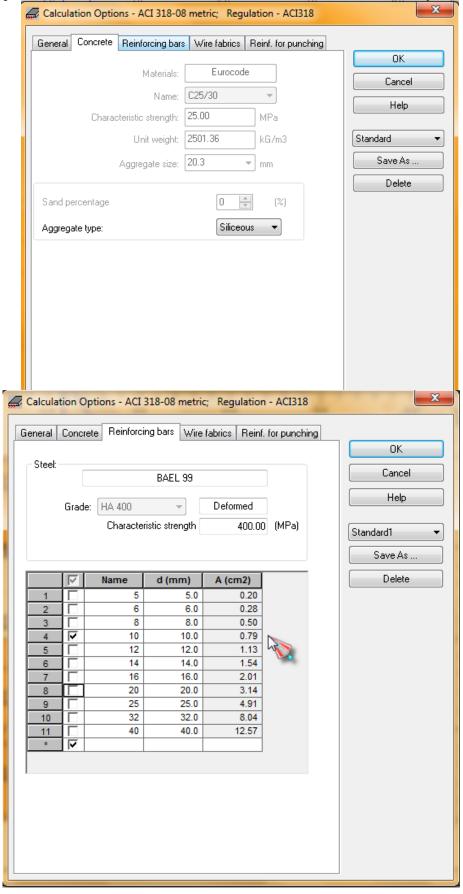




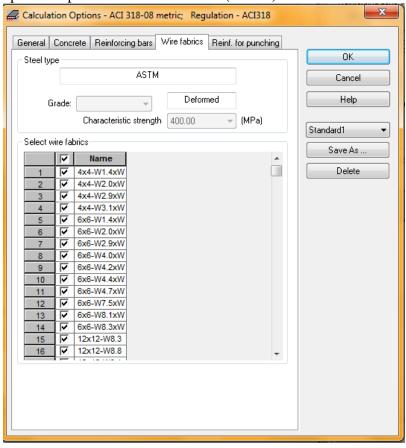
### 3- ការកំណត់ Calculation Options:

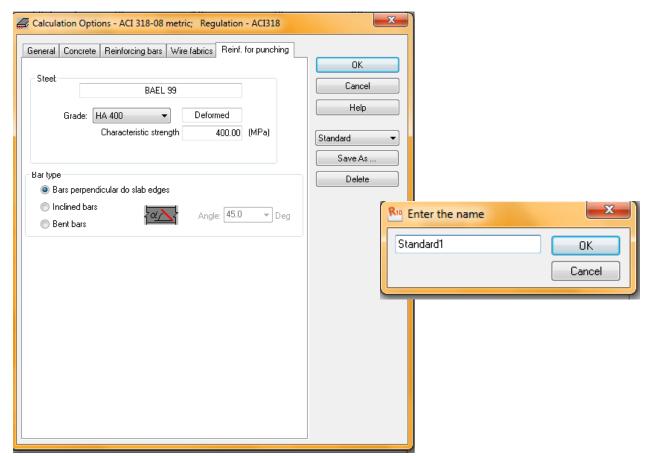
ដំបូងចុចលើ Icon 🛛 នេះនៅខាងស្ដាំអេក្រង់ រឺ ចុចលើ Analysis Menu > Calculation Option





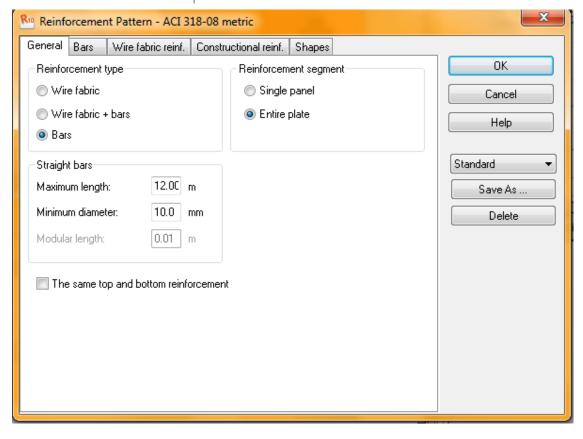
#### Computer Graphic & Animation Center (CGAC)

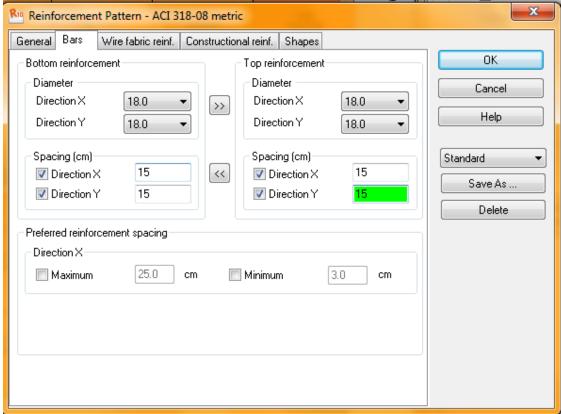


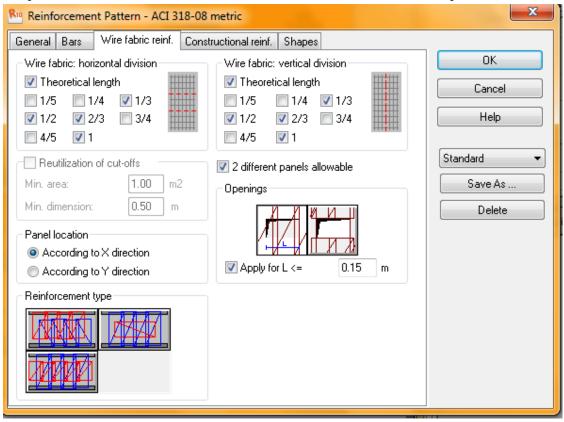


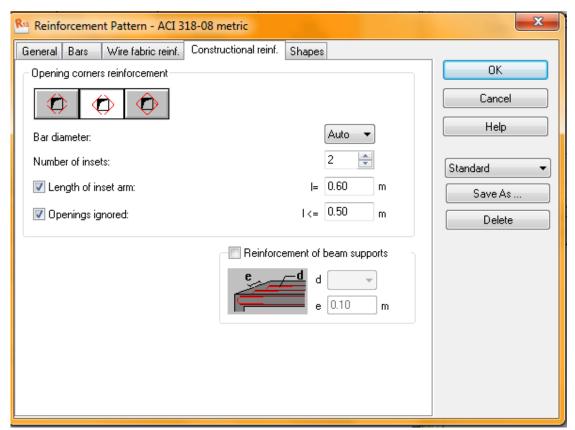
# 4- ការកំណត់ Reinforcement Pattern :

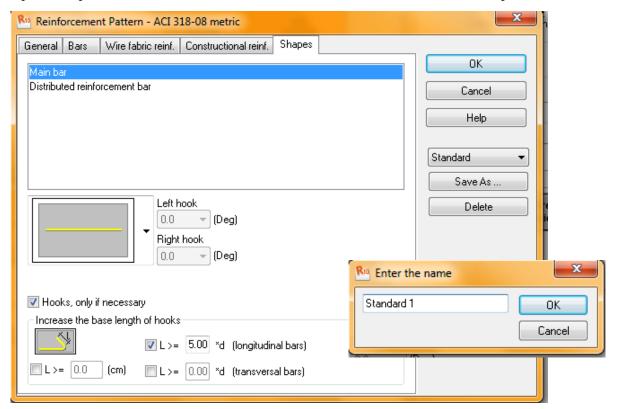
ដំបូងចុចលើ Icon 🔃 នេះនៅខាងស្ដាំអេក្រង់ រឺ ចុចលើ Analysis Menu > Reinforcement Option







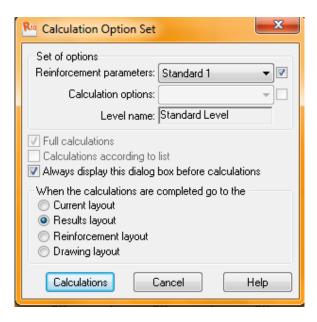


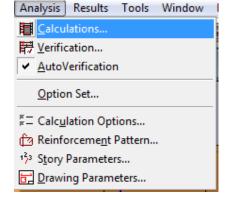


# XI- ចាប់ផ្តើមគណនារកស់សៃដែក Start Calculate Provided Reinforcement:

ដំបូងចុចលើ Icon នេះនៅខាងស្ដាំអេក្រង់ រឺ ចុចលើ Analysis Menu > Reinforcement Option

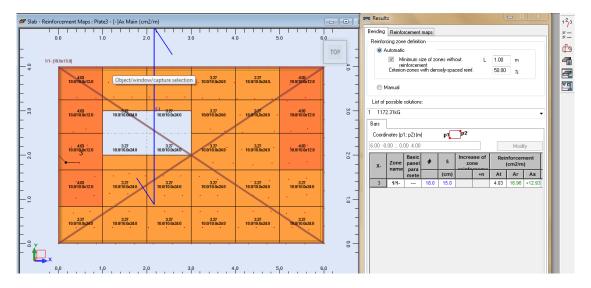
# ពេលនោះវ៉ានឹងបង្ហាញផ្ទាំង Calculation Option Set



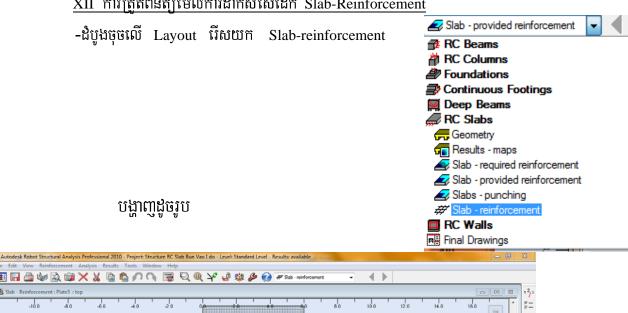


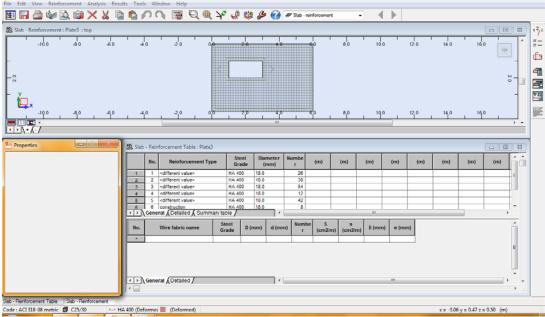
ជ្រើសរើសឈ្មោះត្រង់ Reinforcement parameters និង Calculation options ដែលយើងបានកំណត់រួចមក ។ រួចចុច Calculations .

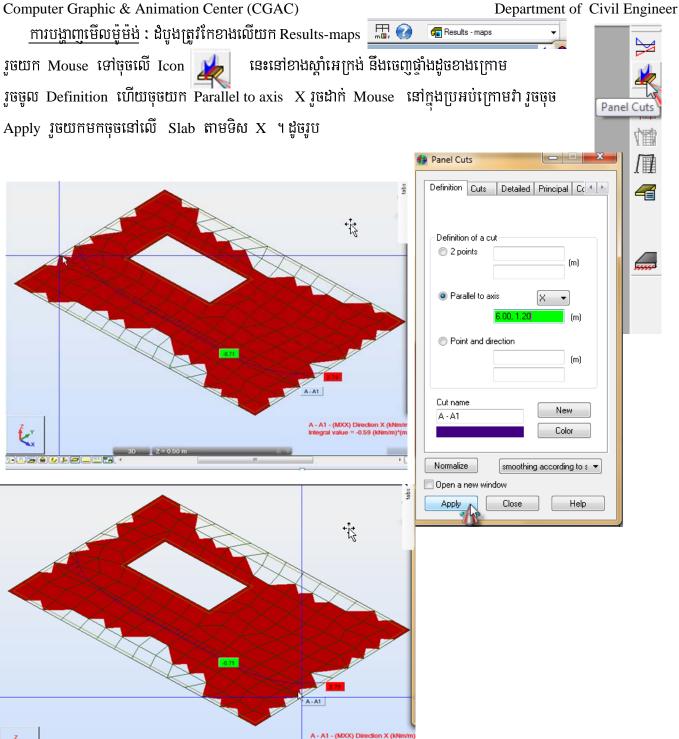
# បន្ទាប់ពីចុច Calculation រួច ។



### XII ការត្រួតពិនិត្យមើលការដាក់ស សៃដែក Slab-Reinforcement



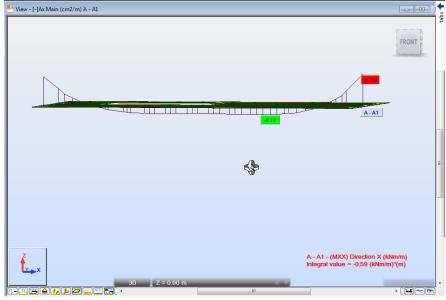




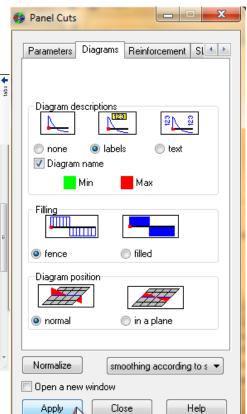
Computer Graphic & Animation Center (CGAC)

បន្ទាប់មកចូល Diagrams ចុចត្រង់ Labels និង Normal រួចចុច

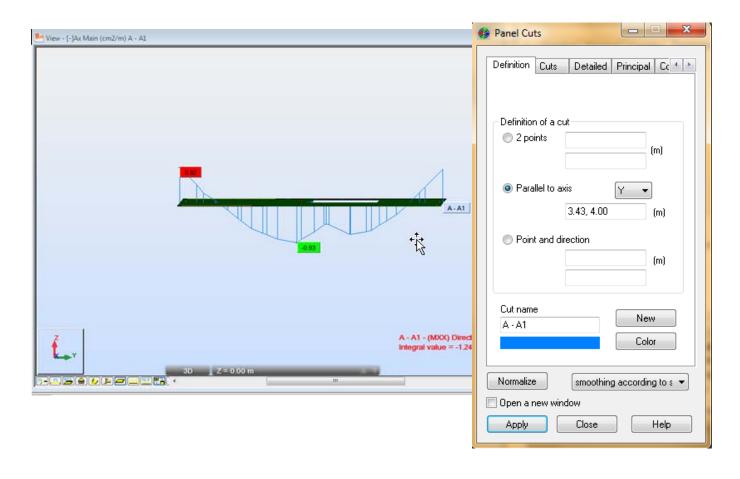
Apply ដើម្បីមើល Diagrams វ៉ា ។ ដូចរូប



រួចចូលតាមទិស Y ដូចរូប

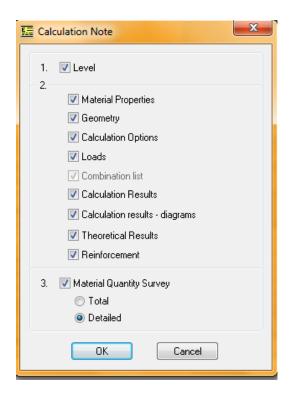


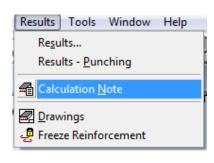
Department of Civil Engineer



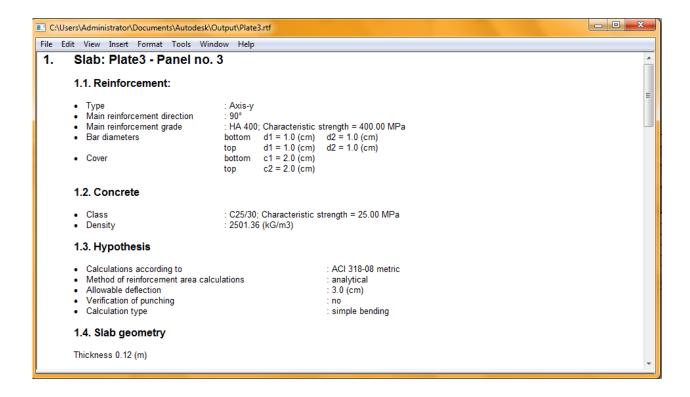
XIII Calculation - Note

ដំបូងចុចលើ Icon 🚄 នេះនៅខាងស្ដាំអេក្រង់ រឺ ចុចលើ Analysis Menu > <u>Calculation</u>— <u>Note</u>





បន្ទាប់ពីចុច OK វ៉ានឹងចេញផ្ទាំងពត៌មានដូចខាងក្រោម

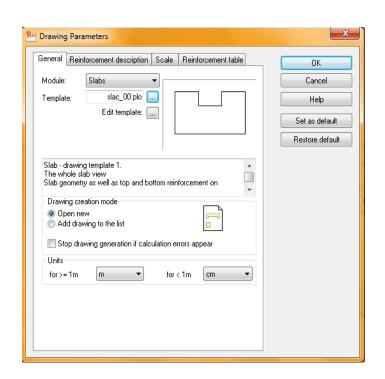


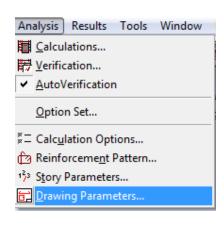
#### XIV Drawing Parameters

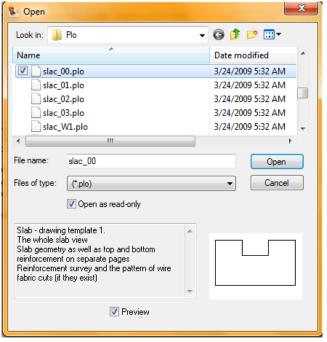
ដំបូងចុចលើ Icon

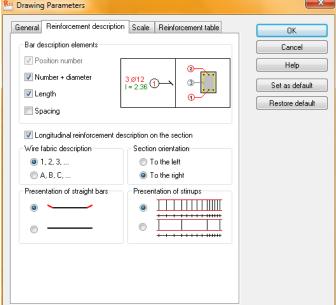


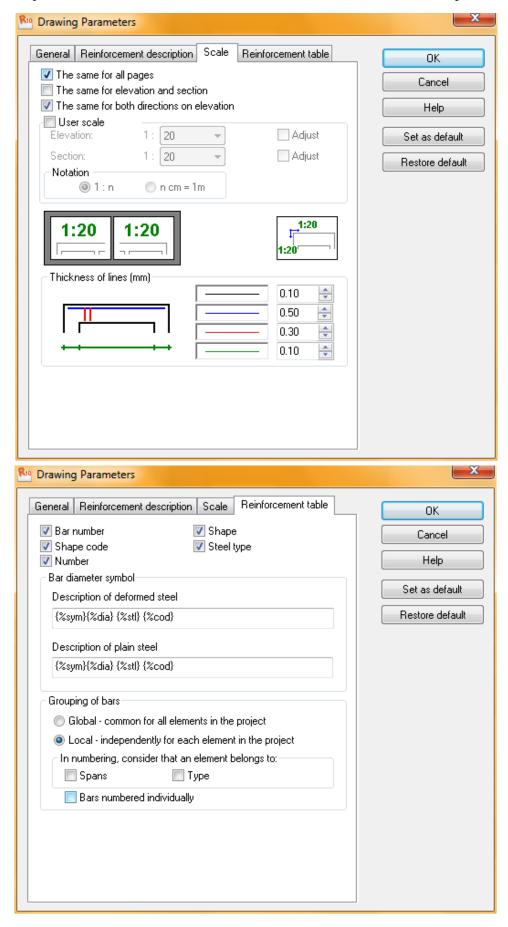
នេះនៅខាងស្ដាំអេក្រង់ រឺ ចុចលើ Analysis Menu > Drawing Parameters





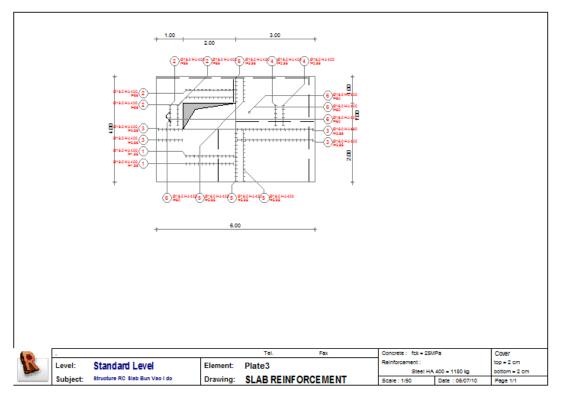


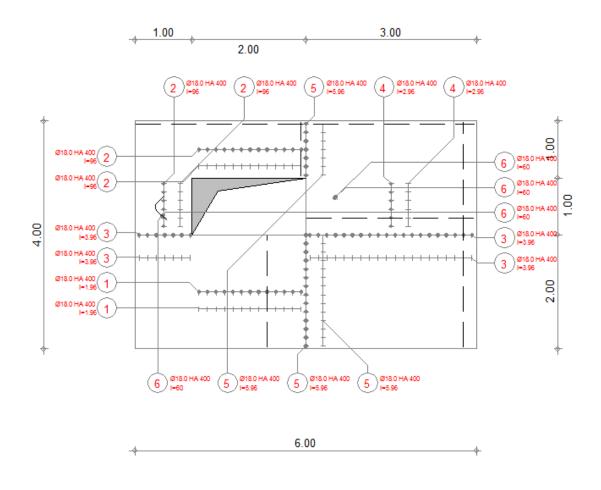




### XV មើលប្លង់ Drawing

ដំបូងចុចលើ Icon 🔄 នេះនៅខាងស្ដាំអេក្រង់ រឺ ចុចលើ Result Menu > Drawings



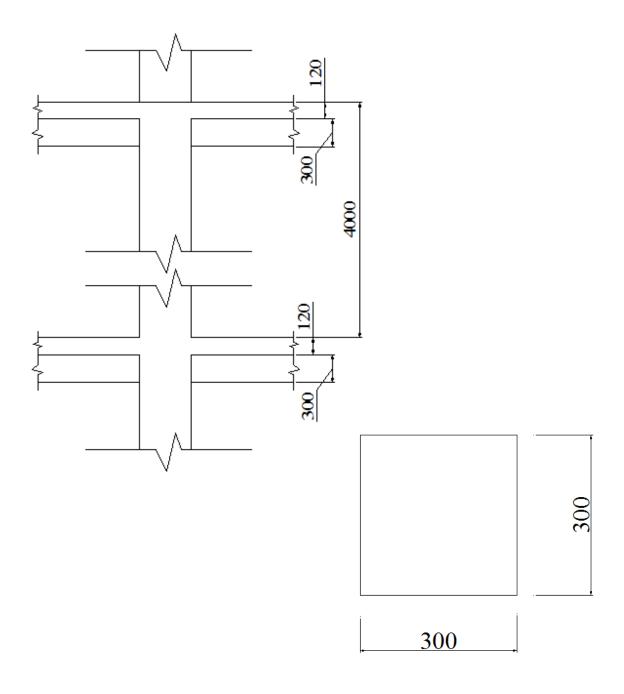


# មេឡើននីព

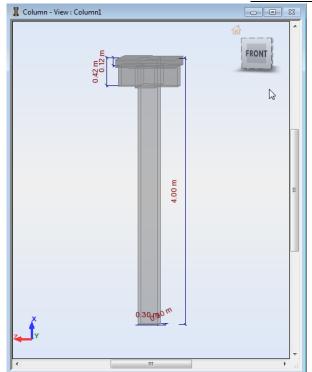
### តារគណនាសសរ

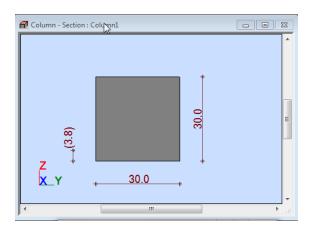
# RC Column Design

# 🛨 សសរមេតុខអាមេដាមគគណាល RC Column Calculation :



#### Plan View





### 3D View

# 🛊 មុខភាត់គ្រឿចចខ្នំ Frame Section :

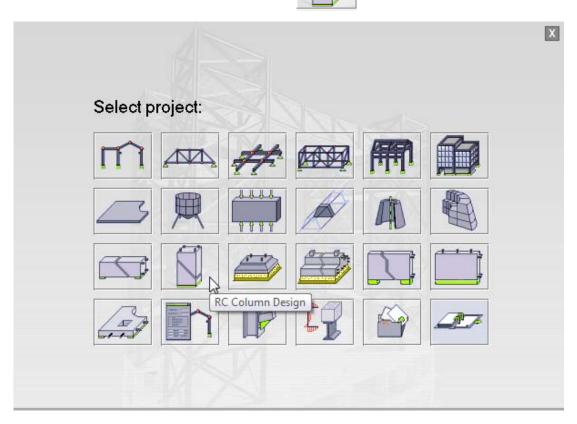
- ការ៉ូ បាយអរ និង ប្លង់សេ : 12cm (Tile + Mortar + Slab)
- កំពស់ផ្ចឹម : 30cm ( Beam )
- $\sim$  មុខកាត់សសរ h = 30cm , h = 30cm (Column Section)
- $\sim$  កំពស់សសរ L = 4m (Column height)

# 🔺 ការកំណត់ប្រគេលបន្ទគ Determine loading :

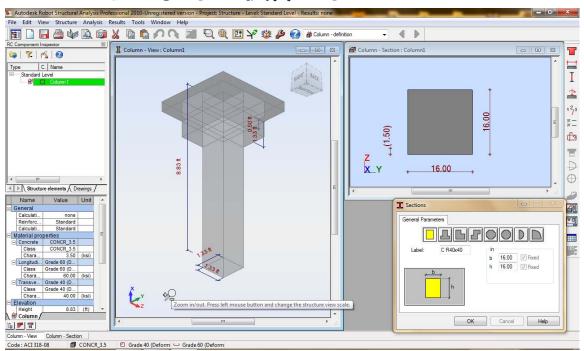
- ${\color{red} {\color{red} {\sim}}}$  Dead load អោយតំហៃ : N=360.0kN , Fy=0.0 , My=50.0 ,  $M_Z=10.0$
- ${\color{blue} {\sim}}$  Live load អោយតំហៃ : N=120.0kN , Fy=0.0 , My=25.0 ,  $M_Z=3.0$
- ៊ុ⊈ <u>Analysis and Design ដោយ :</u> ACI code
- Material Properties for Analysis and Design :
- Yield Strength of Longitudinal Reinforcement : 390 MPa
- Yield Strength of Transversal Reinforcement : 235 MPa
- Compressive Strength of Concrete (Cylinder) : 25 MPa

### Step by Step Solution

នៅពេលបើក Program Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2010 ដំបូងយើងនិងឃើញ ដូចរូបខាងក្រោមបន្ទាប់មកយើងជ្រើសរើសយក Icon ដូចដែលបានបង្ហាញនៅលើរូបខាងក្រោម :

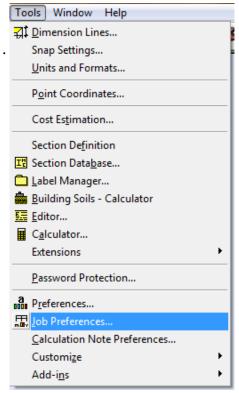


បន្ទាប់មកទ្យេតអេក្រង់នឹងបង្ហាញដូចរូបខាងក្រោមនេះ

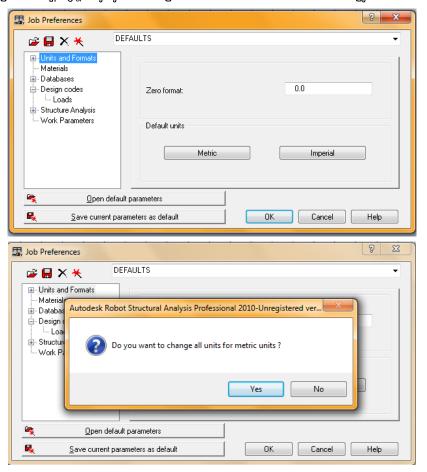


🖶 **បន្ទាប់មកចុះអំណត់** Units and Format, Materials and Codes មុនពេលធ្វើការ

#### Analysis and Design:

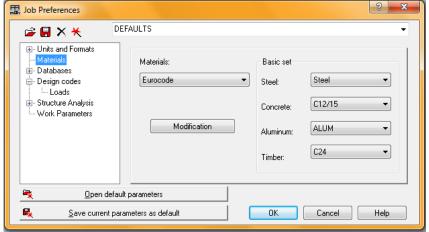


1. អេក្រង់នឹងបង្ហាញផ្ទាំងដូចរូប នៅត្រង់ Units and Formats ត្រូវកំណត់វាជា Metric រួច Yes

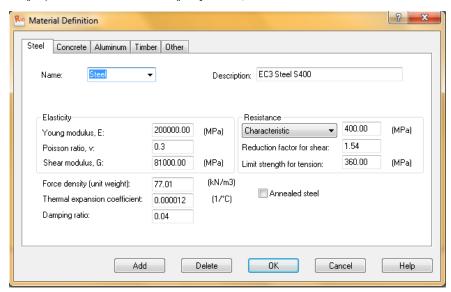


2. នៅត្រង់ Materials ត្រូវកំណត់ក្នុងអោយ Materials ត្រូវយកក្នុង Euro code រួចចុចទៅលើ

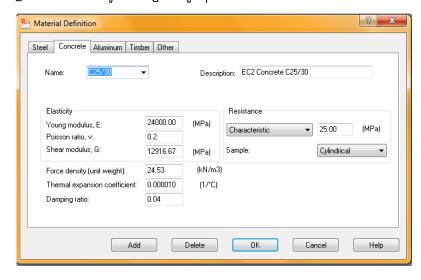
Modification ដើម្បីកំណត់ ។



3. រួចចុចលើ Tab Steel រួចត្រូវបំពេញ Name និង Description ដូចខាងក្រោម



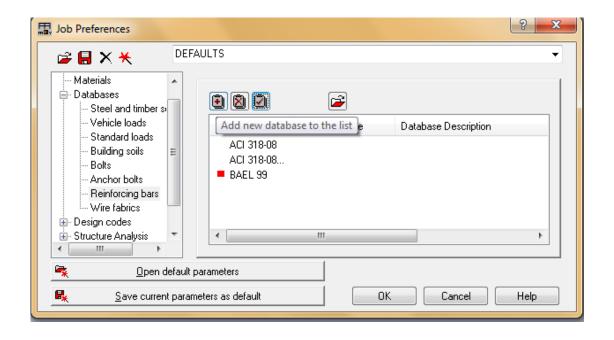
4. រួចចុចលើ Tab Concrete រួចត្រូវបំពេញ Name និង Description និង Young modulus ដូចខាងក្រោម រួចចុច OK ។

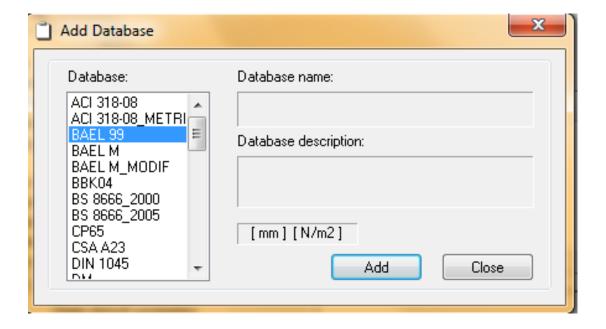


5. រួចចុចលើ Databases រួចរើសយក Reinforcing bars ហើយនៅប្រអប់ខាងស្ដាំ ត្រូវបង្កើតកូដ

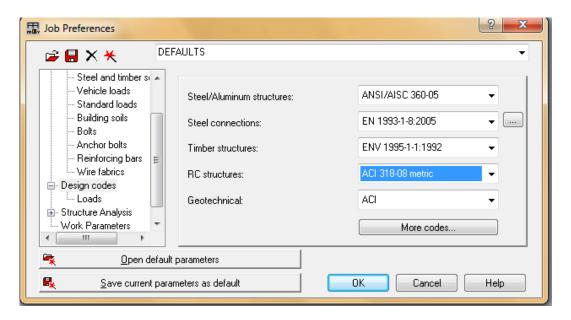
BAEL99 ដោយចុចទៅលើ Icon ដែលមានឈ្មោះថា Add new databases to the list នោះវា
នឹងចេញតារាង Add Databases រួចរើសយក BAEL99 រួចចុច add ។ បន្ទាប់មករើសកូដដោយយក

Mouse select on code រួចចុច Icon ដែលមានឈ្មោះថា Set as the current database ។

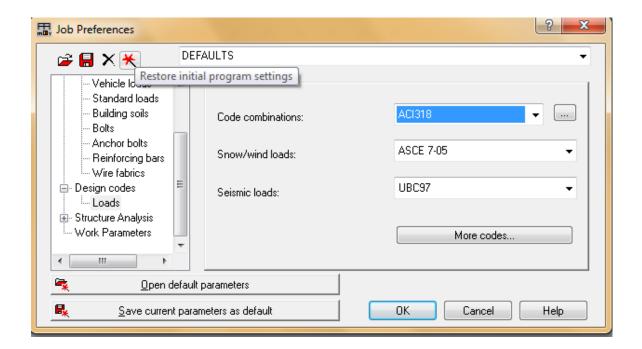




6. រួចចុចលើ Design codes ក្នុងប្រអប់ RC Structures ត្រូវកំណត់ជា ACI 318-08 metric

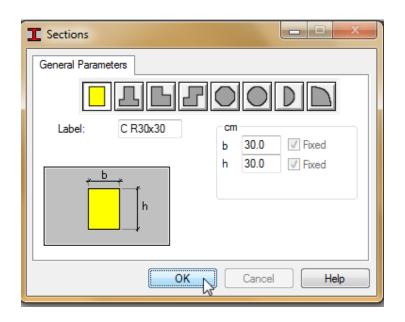


7. នៅត្រង់ Loads ក្នុងប្រអប់ Code combinations ត្រូវកំណត់ជា ACI318 រួចចុច OK ។



## I. ការកំណាត់មុខកាត់សសរ (Column Section)

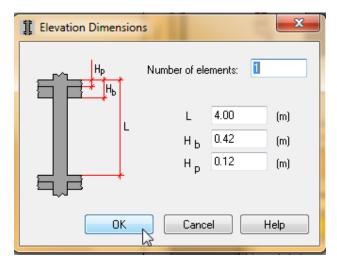
ដំបូងត្រូវវាយបញ្ចូលតំលៃមុខកាត់សសរ និងរើសមុខកាត់សសរនៅក្នុងតារាង Section ហើយនៅត្រង់ Label ត្រូវវាយ CR30X30 រួចនៅត្រង់ b និង h ត្រូវវាយតំលៃបញ្ចូល b=30 និង h=30 រួចចុច ok នោះយើងនឹងបានមុខកាត់សសរ ។

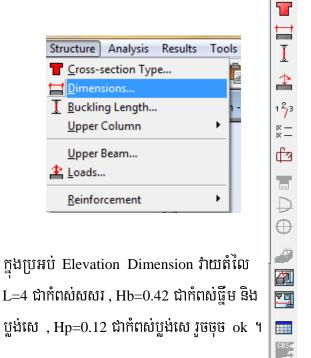


### II. <u>ชาร์ตัณาส์ Elevation Dimensions</u>:

ដំបូងត្រូវចុចលើ Icon 🔚 នៅខាងស្ដាំងអេក្រង់ វិចុចលើ Structure Menu > Dimensions......

### នោះនឹងចេញតារាងដូចខាងក្រោម:



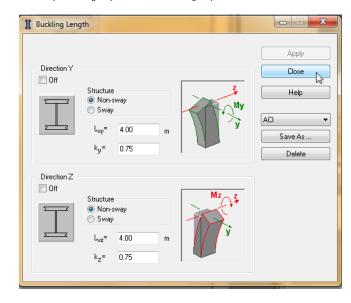


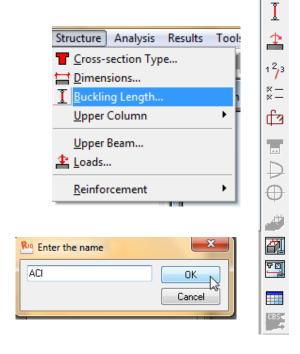
#### III. ការកំណត់ប្រវែងភ្នាត់ Buckling Length

ដំបូងត្រូវចុចលើ Icon 🧵 នេះនៅខាងស្តាំងអេក្រង់ វិចុចលើ Structure > Buckling Length ......

នោះនឹងចេញផ្ទាំងដូចខាងក្រោម : បន្ទាប់មកគ្រាន់តែពិនិត្យមើល

តំលៃមេគុណ k រួចចុច Save As រួចចុច Close ។





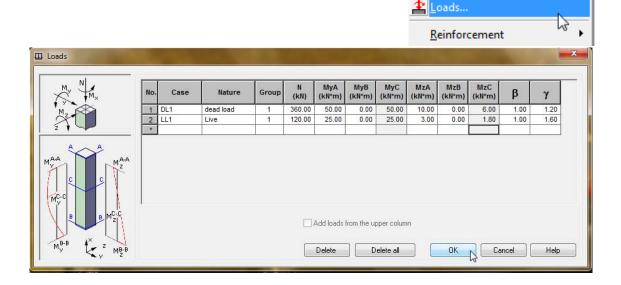
### IV. <u>ការកំណត់ប្រភេទបត្តក</u> <u>Load Definition</u>

ដំបូងត្រូវចុចលើ Icon នេះនៅខាងស្តាំងអេក្រង់ វឺចុចលើ Structure > Load ......

Structure | Analysis Results Tool

នោះនឹងចេញផ្ទាំងដូចខាងក្រោម : បន្ទាប់មកគ្រាន់តែវាយតំលៃបន្ទុក

ដែលមាន អំពើលើសសរ រួចចុច ok ។



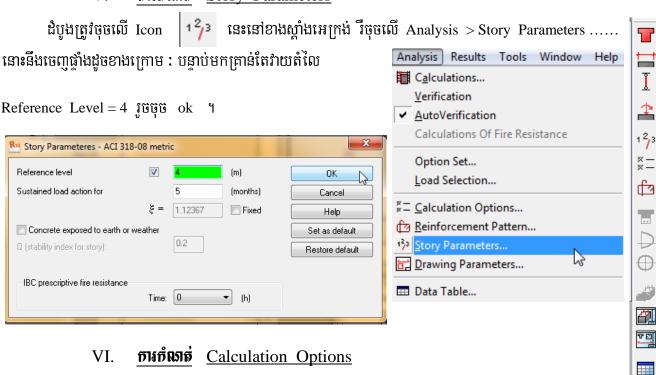
Cross-section Type...

Upper Column

Upper Beam...

Dimensions...
Buckling Length...

#### V. การกัณาต่ Story Parameters



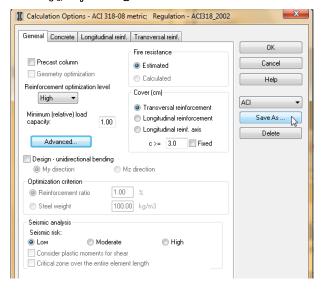
នៅក្នុង Calculation Option មាន ៤ Tab ដែលត្រូវកំណត់

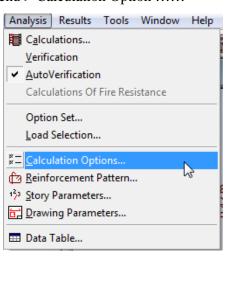
- Tab General : កំណត់ស្រទាប់ការពារ គិតពីប្រវែងសសរចូលគណនា និងការកំណត់ផ្សេងឡេត......
- Tab Concrete : កំណត់រ៉េស៊ីស្តង់ សង្កត់របស់បេតុងនៅអាយុ២៤ថ្ងៃ
- Tab Longitudinal reinf : កំណត់រ៉េស៊ីស្គង់ដែកបណ្ដោយ និងអង្កត់ផ្ចិត

Tab Transversal reinf: កំណត់រ៉េស៊ីស្គង់ដែកកង និងអង្គត់ផ្ចិត

ដំបូងចុចលើ Icon 🔼 នេះនៅខាងស្តាំងអេក្រង់ វិចុចលើ Analysis Menu > Calculation Option ......

នោះនឹងចេញផ្ទាំងដូចខាងក្រោម: Tab General





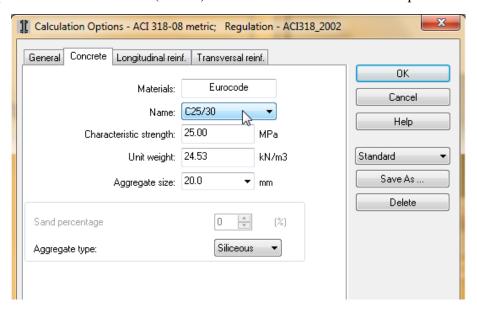
ð

Ð

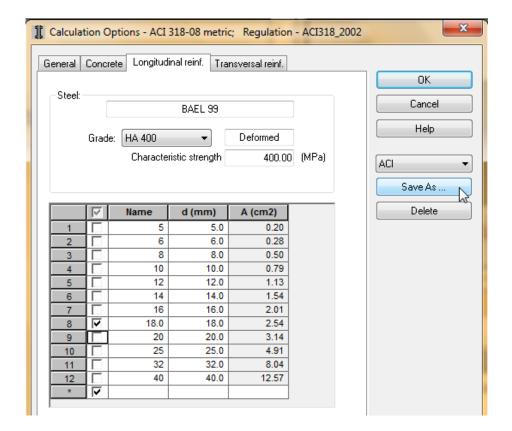
 $\oplus$ 

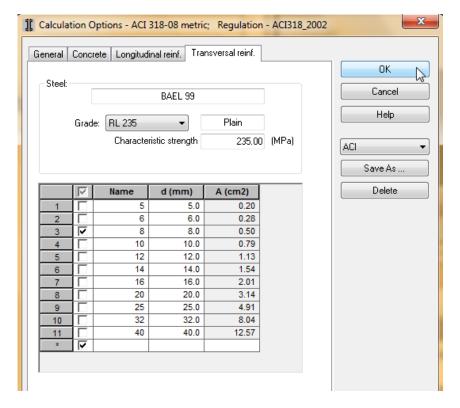
- 111

Tab Concrete:



Tab Longitudinal reinf.....





នៅពេលកំណត់រួចរាល់ហើយត្រូវចុចលើ Save As វ៉ាឈ្មោះ ACI រួចចុច ok ដើម្បីរក្សាទុក ។

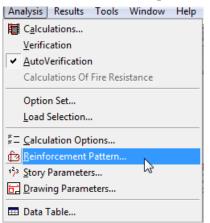
#### VII. ธารกัฒต์ Reinforcement Pattern

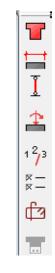
នៅក្នុង <u>Reinforcement Pattern</u> មាន ៤ Tab ដែលត្រូវកំណត់

- ~ Tab Longitudinal bars : កំណត់កំលាតពីសសៃដែក១ទៅសសៃដែក១ ការចងដែក.....
- ~ Tab Transversal bars: កំណត់គំលាតចងដែកកង និងការពត់ដែកកង .....
- ~ Tab Dowel bars : កំណត់ប្រវែងដែកសំរាប់ទុកអោយតភ្ជាប់ទៅសសរខាងលើ.....
- Tab Shapes: កំណត់ទ្រង់ទ្រាយ លក្ខណះនៃការចងដែក.....

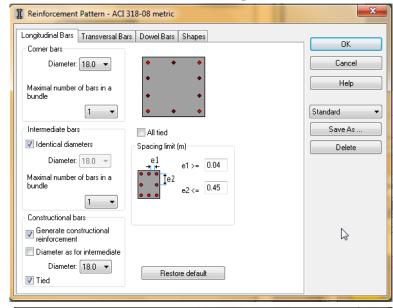
ដំបូងចុចលើ Icon 🔯 នេះនៅខាងស្តាំអេក្រង់ រឺចុចលើ Analysis Menu > Reinforcement Options ......

នោះនឹងចេញផ្ទាំងដូចខាងក្រោម :

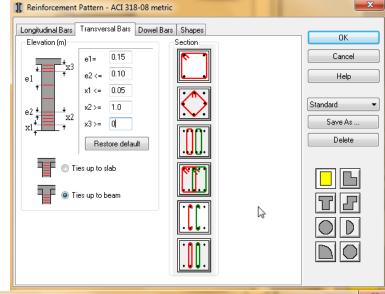




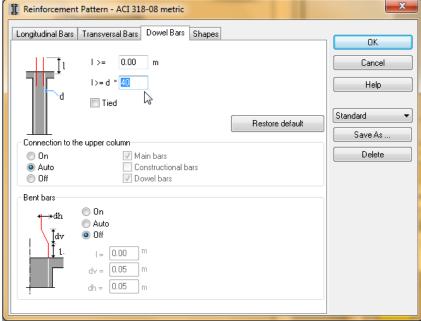
Tab Longitudinal bars:



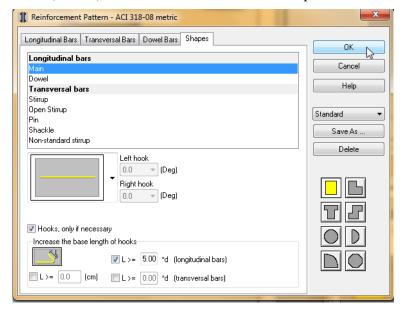
Tab Transversal bars:



Tab Dowel bars:



Tab Shapes:



នៅពេលកំណត់រួចរាល់ហើយត្រូវចុចលើ Save As វាឈ្មោះ ACI រួចចុច ok ដើម្បីរក្សាទុក ។

#### VIII. ចាប់ផ្ដើមគណតារកស់សៃម៉ែក Start Calculate

ដំបូងចុចលើ Icon ្ត្រា នេះនៅខាងលើអេក្រង់ រឺចុចលើ Analysis Menu > Calculation .......

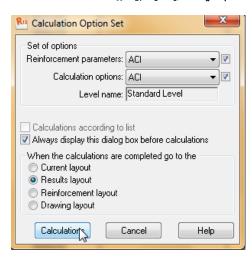
Analysis Results Tools Window Help នោះនឹងចេញផ្ទាំងដូចខាងក្រោម : បន្ទាប់មកនៅត្រង់កន្លែង

#\*Calculations...

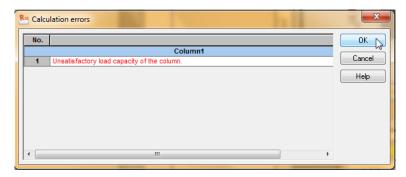
Verification

Reinforcement parameters : ជ្រើសរើសយកឈ្មោះដែលយើងបាន Save ទុក (ACI)
Calculation options : ជ្រើសរើសយកឈ្មោះដែលយើងបាន Save ទុក (ACI) រួចចុច

Results Layout ដើម្បីបង្ហាញលទ្ធផល រួចចុច Calculation ។



បន្ទាប់មកវានឹងបង្ហាញផ្ទាំងដូចខាងក្រោម :



✓ <u>AutoVerification</u>

Option Set... Load Selection...

Calculation Options...
 Reinforcement Pattern...

13 Story Parameters...

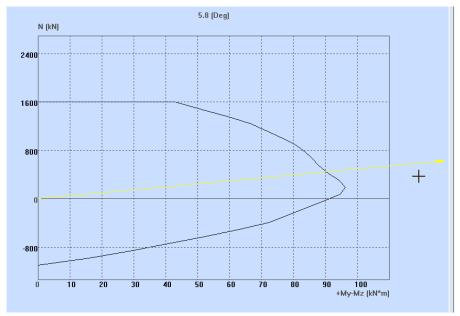
■ Data Table...

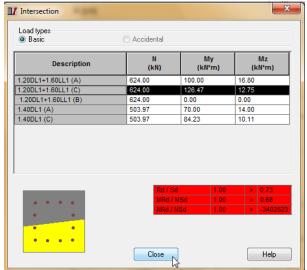
Drawing Parameters...

Calculations Of Fire Resistance

ផ្ទាំងនេះបញ្ជាក់ថា ការគណនារបស់យើងគឺមានការ errors កន្លែងណាមួយ ។

បន្ទាប់មកចុច ok វានឹងចេញដ្យាក្រាមបង្ហាញពីការ errors របស់សសរ ដោយមើលទៅលើសញ្ញាព្រួញពណ៌លឿងចេញ ពីរង្វង់ដ្យាក្រាម ។ បើសិនជា សញ្ញាព្រួញពណ៌លឿងស្ថិតនៅក្នុងរង្វង់ដ្យាក្រាមវិញនោះគឺ បានន័យថាសសរយើងគ្មានការ errors ទេ ។ By: Mr BUN VAO 77 Autodest Robot Structural Analysis Professional2010

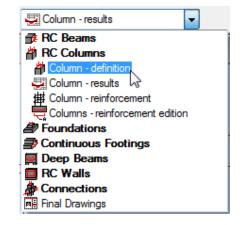


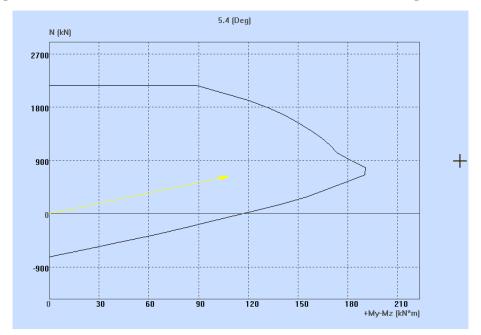


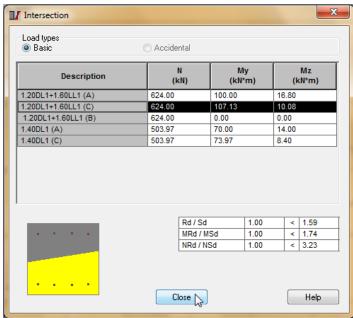
តំលៃនៅក្នុងតារាងទាំងនេះតូចជាងសូន្យបានន័យថា សសរយើង errors មិនជាប់ ឬ មិនជាប់ ។

បើសិនជា errors ដូចខាងលើយើងត្រូវត្រលប់ចូលទៅកែសសៃដែក រឺក៏កែមុខកាត់សសរនៅក្នុង Column –definition នៅក្នុង

Layout ខាងលើដូចរូប ។ បន្ទាប់មកចូលទៅកែមុខកាត់ដែកនៅក្នុង Calculation Options ដោយចុចទៅលើ Icon នេះ 🚝 ។ រួចធ្វើការគណនាដូចមុនម្តងទៀត ដោយចុចទៅលើ Icon នេះ 👼 ។



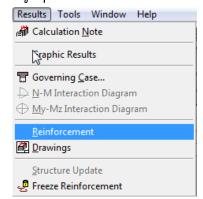


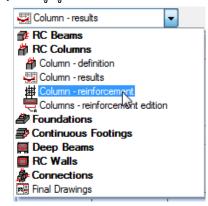


តំលៃនៅក្នុងតារាងទាំងនេះធំជាងសូន្យបានន័យថា សសរយើងមិន errors ទេគឺជាប់ អាចទប់ទល់កំលាំងដែលមានអំពើមកលើវា។

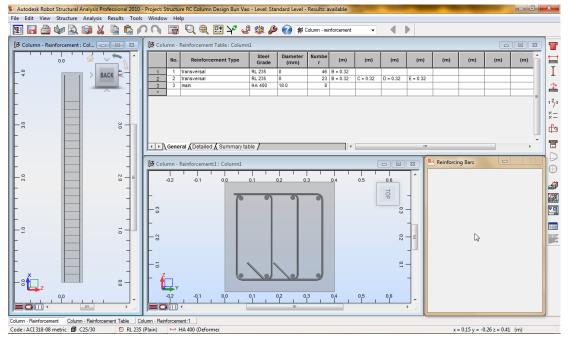
#### IX. ការត្រូតពិតិត្យមើលការរៀបចំស់សៃថែក Column - Reinforcement

ដំបូងចុចលើ Result Menu > Reinforcement វិចុចលើ Layout ដូចរូប



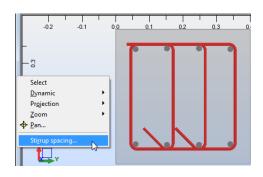


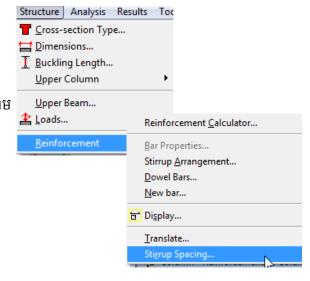
## នោះនឹងបង្ហាញដូចរូបខាងក្រោម:

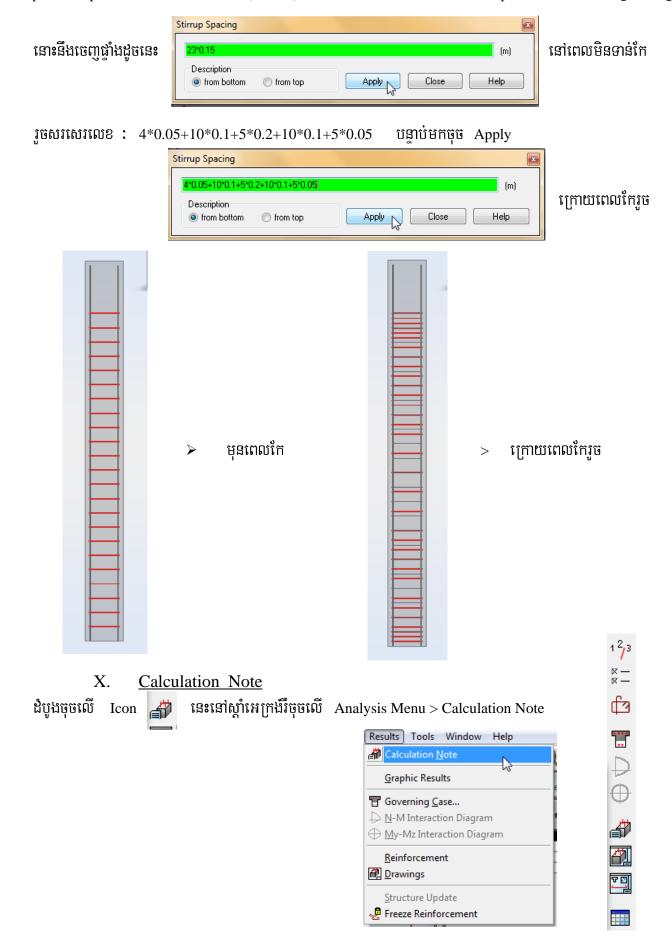


### ការកែប្រលោះរបស់ដែកកង Stirrup Spacing :

ដំបូង Select ដែកកងទាំងអស់ដែលមានឱ្យចេញពណ៌ក្រហម រួចចុច Right Click លើអេក្រង់រ៉ែសយក Stirrup Spacing រឺក៏ចុចលើ Structure > Reinforcement > Stirrup Spacing ដូចរូប ខាងក្រោម

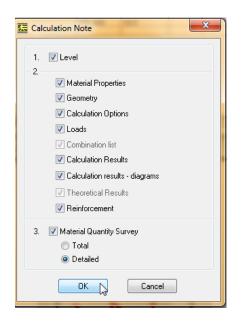


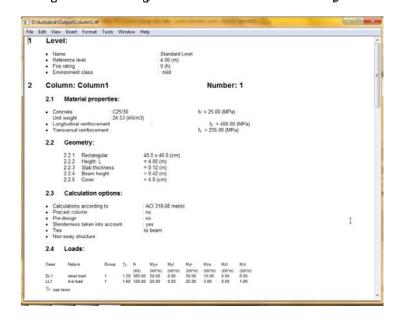




បន្ទាប់មកនឹងចេញតារាងនេះ:

ក្រោយពីចុច ok នៅក្នុងតារាង Calculation Note នឹងចេញតារាង ខាងក្រោមនេះសំរាប់បញ្ជាក់ពត៌មានអំពីសសរដែលយើងបានធ្វើ ។

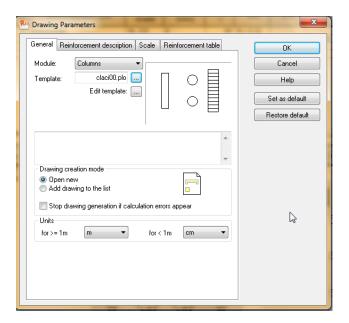




#### XII Drawing Parameters **ការរៀបចំក្រដាស់ចើលប្តង់**

ដំបូងចុចលើ Icon នេះនៅខាងស្ដាំអេក្រង់វិចុចលើ Analysis > Drawing Parameters

#### Tab General:



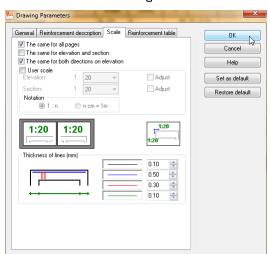




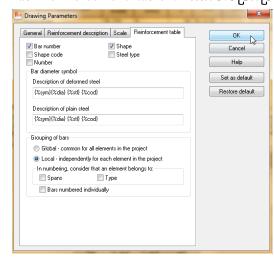
Tab Reinforcement description:
ការជ្រើសរើសមើល ប្រវែង គំលាត
មុខកាត់ដែក ។

General Reinforcement description Scale Reinforcement table Bar description elements Position number ☑ Number + diameter 3,Ø12 I = 2.36 ① 3-Length Restore default Spacing ☑ Longitudinal reinforcement description on the section Wire fabric description Section orientation 1, 2, 3, ... To the left Presentation of straight bars Presentation of stirrup: • 111111111

Tab Scale : ការពង្រីកមើលតំលៃលេខ

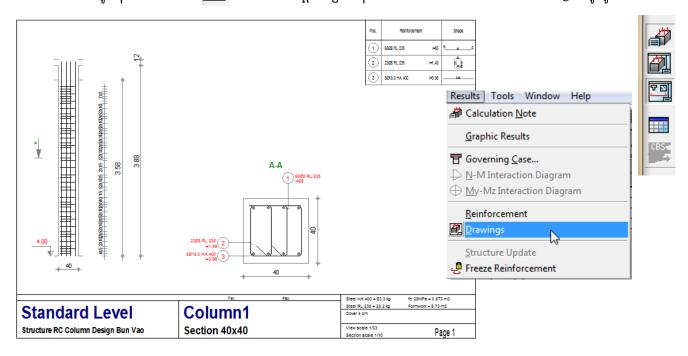


Tab Reinforcement table : ការមើលទ្រង់ទ្រាយដែក



XIII Column Drawings ការមើលប្តង់

ដំបូងចុចលើ Icon 🔃 នេះនៅខាងស្នាំអេក្រង់វិចុចលើ Result Menu > Drawings ដូចរូប :



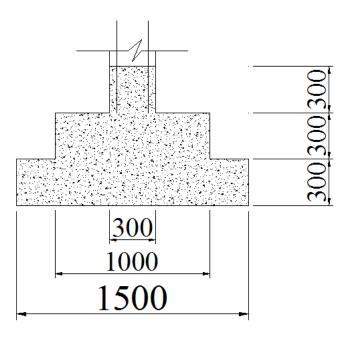
# **ଓ୍ଟୋ**ର୍ଡ୍ଡି (

# ការគណនាគ្រឹះរាគ់

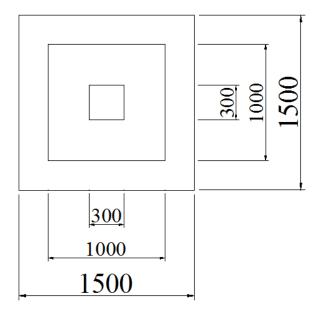
## Shallow Foundation Design



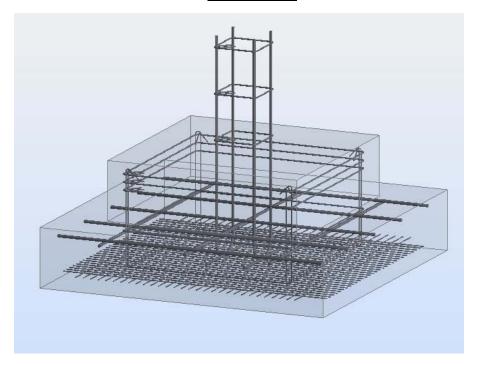
Shallow Foundation Calculation:



## Elevation View



#### Plan View



#### 3D View

## មុខភាត់គ្រឿចចខ្នំ Frame Section :

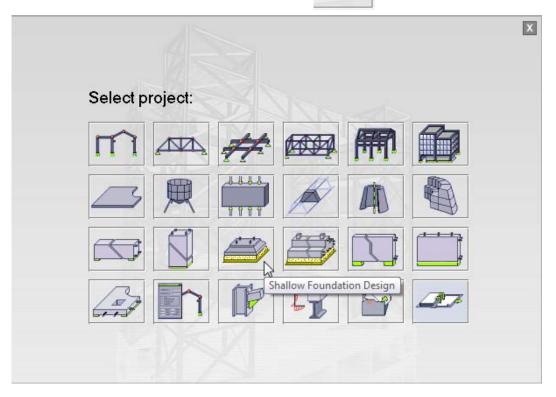
- គណនាលទ្ធភាពទ្រទ្រង់របស់គ្រឹះរាក់ដែលមាន : ទំហំគ្រឹះធ្វើជាពីរថ្នាក់ 1.5m x 1.5m និង 1m x 1m កំរាស់របស់ថ្នាក់នីមួយ១ 0.3m ស្ថិតក្នុងស្រទាប់ដី Silty Clays មានកំរាស់ 0.6m និង Sandy Clay មានកំរាស់ 2m , Clayey Sandy មិនកំណត់កំរាស់ ដែលបាតរបស់គ្រឹះស្ថិតនៅក្នុងជំរៅ 2m ។

## ការគំណត់ប្រគេលមល្ខគ Determine loading :

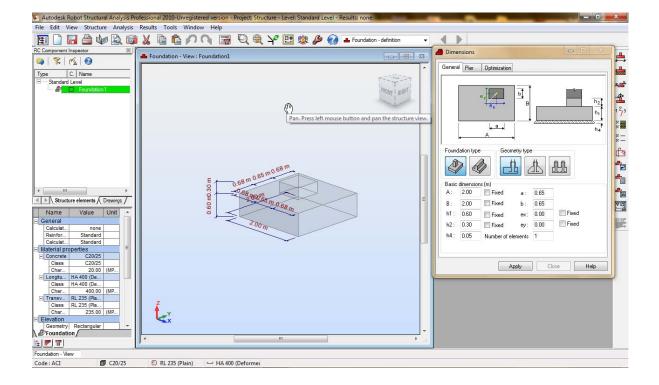
- $\sim$  Dead load អោយតំលៃ : N = 350 kN , Fx = 50 kN , My = 70 kN m
- **4** Analysis and Design ដោយ : ACI code
- Material Properties for Analysis and Design :
  - Yield Strength of Longitudinal Reinforcement : 390 MPa
  - Yield Strength of Transversal Reinforcement : 235 MPa
  - Compressive Strength of Concrete (Cylinder) : 25 MPa

#### **Step by Step Solution**

នៅពេលបើក Program Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2010 ដំបូងយើងនិងឃើញ ដូចរូបខាងក្រោមបន្ទាប់មកយើងជ្រើសរើសយក Icon ដូចដែលបានបង្ហាញនៅលើរូបខាងក្រោម :



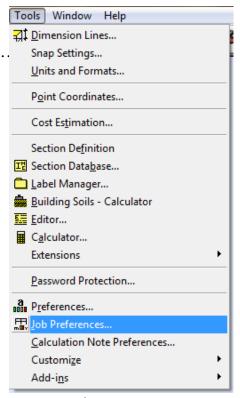
បន្ទាប់មកទ្យេតអេក្រង់នឹងបង្ហាញដូចរូបខាងក្រោមនេះ



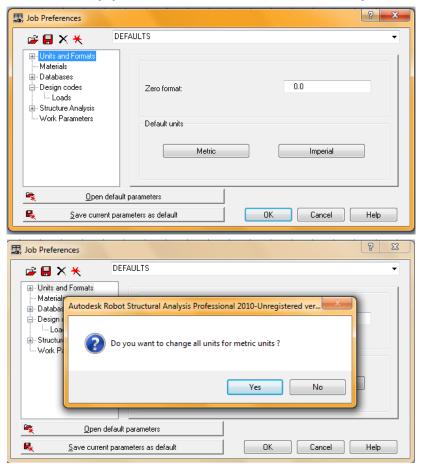
🛊 **បន្ទាប់មកចុះកំណត់** Units and Format, Materials and Codes មុនពេលធ្វើការ

#### Analysis and Design:

I. ចុចលើ Tool Menu > Job Preference.......

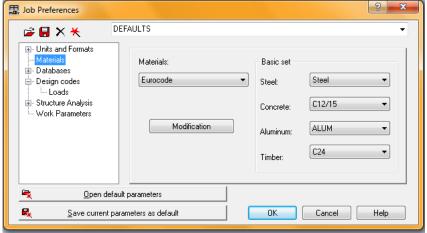


1. អេក្រង់នឹងបង្ហាញផ្ទាំងដូចរូប នៅត្រង់ Units and Formats ត្រូវកំណត់វ៉ាជា Metric រួច Yes

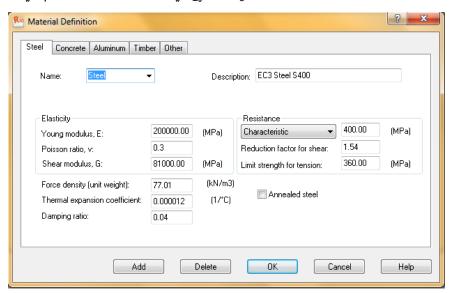


2. នៅត្រង់ Materials ត្រូវកំណត់ក្នុងអោយ Materials ត្រូវយកក្នុង Euro code រួចចុចទៅលើ

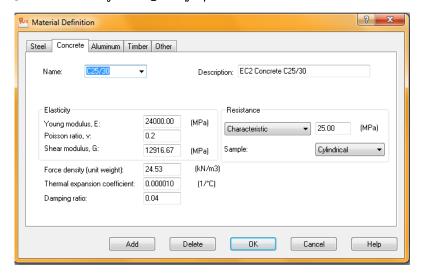
Modification ដើម្បីកំណត់ ។



3. រួចចុចលើ Tab Steel រួចត្រូវបំពេញ Name និង Description ដូចខាងក្រោម



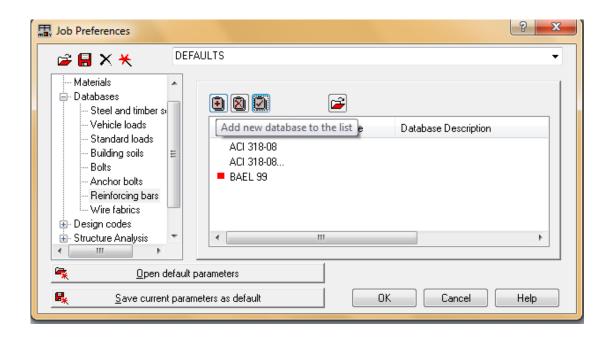
4. រួចចុចលើ Tab Concrete រួចត្រូវបំពេញ Name និង Description និង Young modulus ដូចខាងក្រោម រួចចុច OK ។

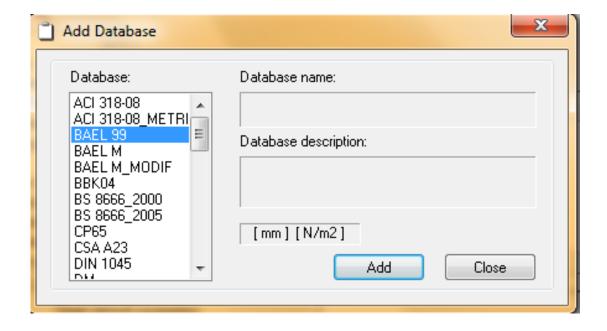


5. រួចចុចលើ Databases រួចរើសយក Reinforcing bars ហើយនៅប្រអប់ខាងស្ដាំ ត្រូវបង្កើតកូដ

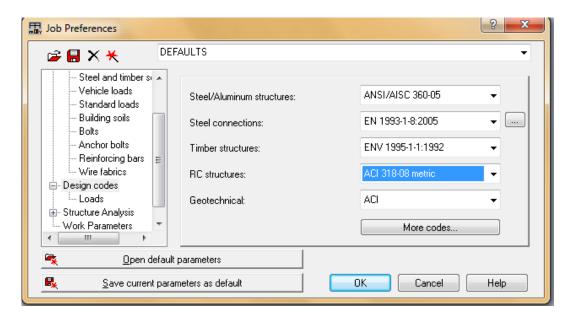
BAEL99 ដោយចុចទៅលើ Icon ដែលមានឈ្មោះថា Add new databases to the list នោះវា
នឹងចេញតារាង Add Databases រួចរើសយក BAEL99 រួចចុច add ។ បន្ទាប់មករើសកូដដោយយក

Mouse select on code រួចចុច Icon ដែលមានឈ្មោះថា Set as the current database ។

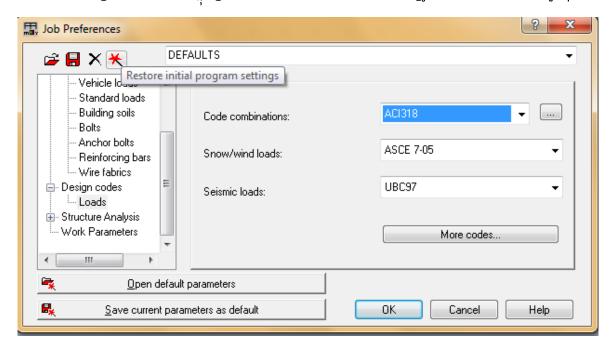




6. រួចចុចលើ Design codes ក្នុងប្រអប់ RC Structures ត្រូវកំណត់ជា ACI 318-08 metric



7. នៅត្រង់ Loads ក្នុងប្រអប់ Code combinations ត្រូវកំណត់ជា ACI318 រួចចុច OK ។



ចំនាំ: បើសិនជាយើងចង់ប្រើខ្នាត និង កូដដែលយើងកែប្រែខាងលើជារៀងរហូត ដោយយើងមិនចាំបាច់កែប្រែវានៅរៀងរាល់ បើកកម្មវិធីម្តង១នោះ បន្ទាប់ពីយើងចុច ok ហើយនោះយើងត្រូវចុច Save job Preferences បន្ទាប់មកយើងដាក់ឈ្មោះថា ACI318-08Metric រួចចុច Save រួចហើយចុច Save current parameters as default នោះឈ្មោះ ACI318-08Metric នឹងលោតចូលទៅប្តូរនៅក្នុង DEFAULTS នោះយើងនឹងបានខ្នាត និង កូដ ACI318-08Metric នៅរឿងរាល់ពេលបើកកម្មវិធីម្តង១ ។

90

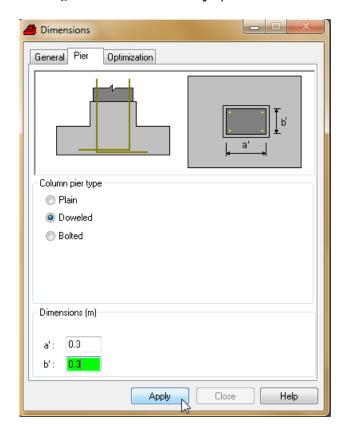
### II. ការកំណត់ទំហំគ្រឹះ សសរ និង ប្រភេទគ្រឹះ (Foundation Definition)

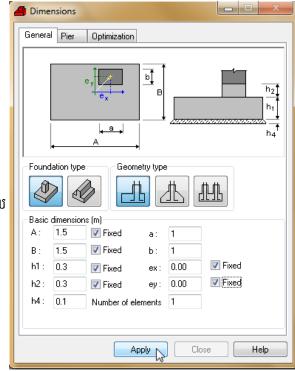
- 9. ការកំណត់ទំហំជើងតាង និងសសរតឿ នៅក្នុង Tab General
- -វាយកំណត់តំលៃដូចរូបខាងក្រោម រួចហើយចុច Apply ។ Foundation Type: ជាប្រភេទគ្រឹះជើងតាងសំរាប់កំណត់រូបរាង រឹលក្ខណៈជើងតាង ។

Basic dimensions : សំរាប់កំណត់ទំហំ និងកំរាស់ជើងតាងនិង សសរតឿ ។

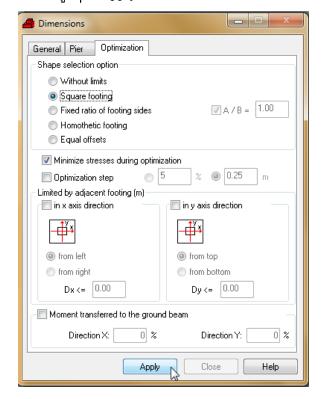
-បើ Tick យក Fixed មានន័យថាឱ្យ Program យកតំលៃដែល កំណត់ទៅធ្វើការគណនា ។ បើសិនមិន Tick យក Fixed មានន័យថា ឱ្យ Program ជ្រើសរើសទំហំជើងតាងឱ្យដោយគោរពលក្ខណៈនៅក្នុង Tab Optimization ។

២. <u>ការកំណត់ទំហំសសរ Tab Pier</u> a' = 0.3m , b'= 0.3m ជាមុខកាត់សសរតពីសសរតេ ជើងតាងឡើង។ រើសយក Doweled រួចចុច Apply ។

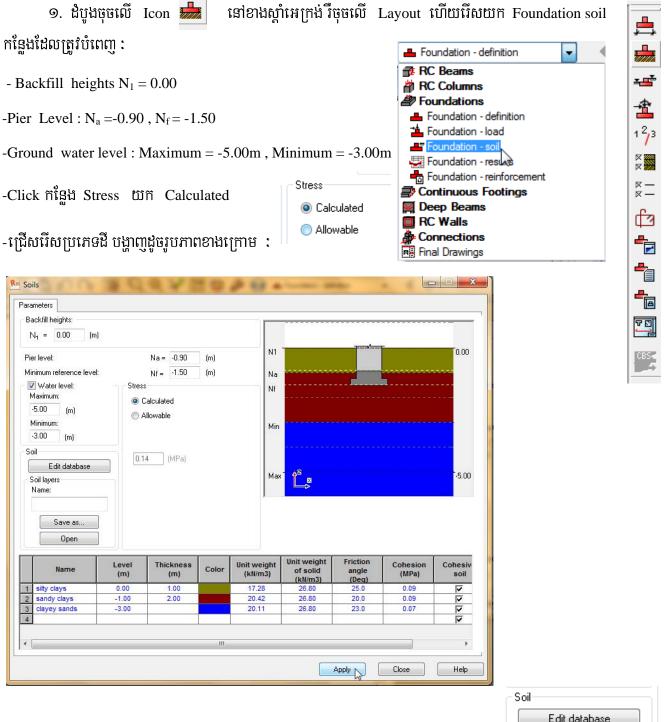




៣. ការកំណត់លក្ខណៈដើម្បីឱ្យ Program ជ្រើសរើស ទំហំជើងតាងឱ្យ Tab Optimization ដោយជើងតាងជាការ៉េត្រូវយក Square footing រួចចុច Apply ។

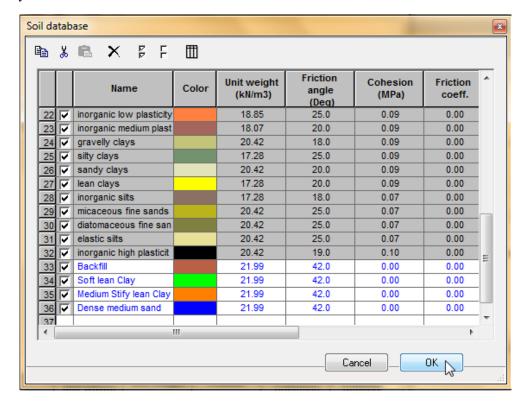


### III. ការកំណត់ស្រទាប់ជីតៅប៊ីក្រោចគ្រឹះ (Foundation Soil )



២. ដើម្បីបង្កើតឈ្មោះដីដែលយើងចង់បានបន្ថែម :

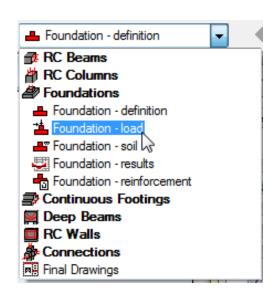
ដើម្បីកំណត់ស្រទាប់ដី ត្រូវចុចលើ Edit database បន្ទាប់មកចុចលើ ចុចលើ Cell ចុងក្រោយគេដែលស្ថិតនៅក្នុង Column " Name " រួចវាយឈ្មោះដី និង តំលៃ លទ្ធផលដីដូចតារាងក្នុងរូបខាងក្រោម រួចចុចលើពាក្យ ok ។

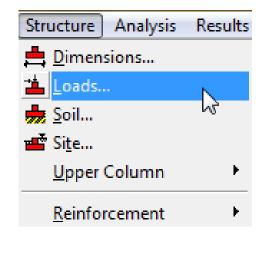


#### ការកំណត់បត្តកមែលមានអំពើមកលើគ្រឹះ (Foundation Load) IV.

9. ដំបូងចុចលើ Icon 🏝 នេះនៅខាងស្ដាំអេក្រង់ រឺចុចលើ Structure > Loads.... ម្យ៉ាងឡេំតចុចលើ Layout ហើយរើសយក Foundation load .

93



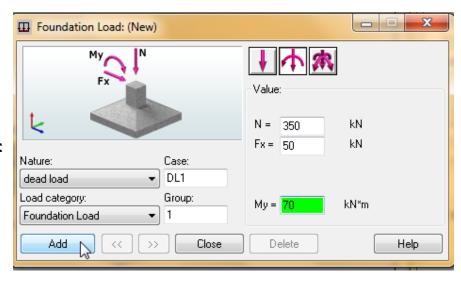




#### ២. ការកំណត់បន្ទកឋេរ ( Dead Load )

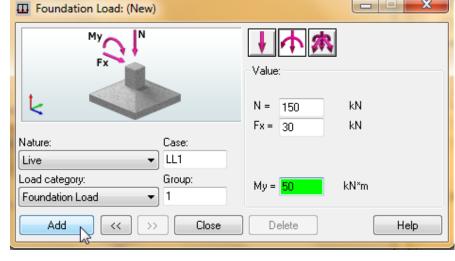
- -ចុចលើ Icon រូបនេះ 📥 ហើយ
- -ក្នុងប្រអប់ Nature ចុចរើសយក dead load
- -ក្នុងប្រអប់ Load category ចុចរើសយក Foundation load
- -វាយតំលៃបន្ទុក Dead load ដែលមាន : កំលាំងចំផ្ចិត N= 350kN កំលាំងបុកតាម ទិសដេក Fx = 50kN និង ម៉ូម៉ង់

My=70kNm រួចហើយចុច Add ។

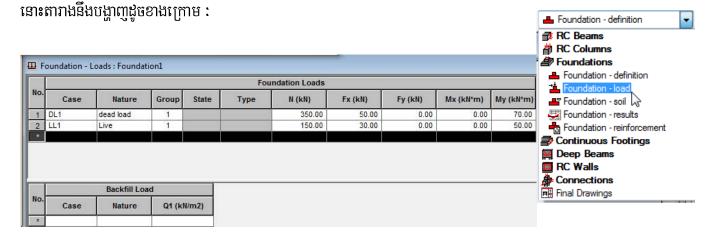


## ៣. ការកំណត់បន្ទុកអឋេរ ( Live Load )

- -ចុចលើ Icon រូបនេះ 🛧 ហើយ
- -ក្នុងប្រអប់ Nature ចុចរើសយក live load
- -ក្នុងប្រអប់ Load category ចុចរើសយក Foundation load
- -វាយតំលៃបន្ទុក Live load ដែលមាន : កំលាំងចំផ្ចិត N= 150kN កំលាំងបុកតាម ទិសដេក Fx = 30kN និង ម៉ូម៉ង់ My=50kNm រួចហើយចុច Add និង Close ។



-បន្ទាប់មកយើងអាចមើលតារាងសង្ខេបបន្ទុកដែលមានអំពើមកលើគ្រឹះជើងតាង ដោយចុចលើ Layout រើសយក Foundation load



#### V. **ការកំណត់** (Story Parameters ) ដូចរូប

-ដំបូងចុចលើ Icon រូបនេះ  $\frac{1^2}{7^3}$  នៅខាងស្ដាំអេក្រង់ រឺចុចលើ Analysis Menu > Story Parameters ....

នោះនឹងចេញផ្ទាំងដូចខាងក្រោម :

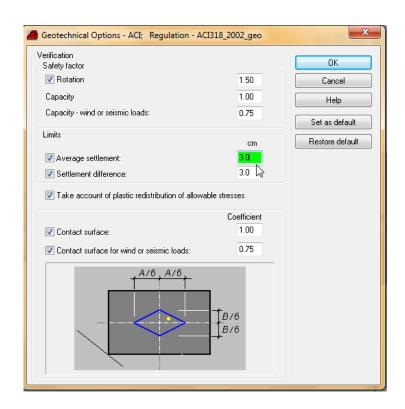


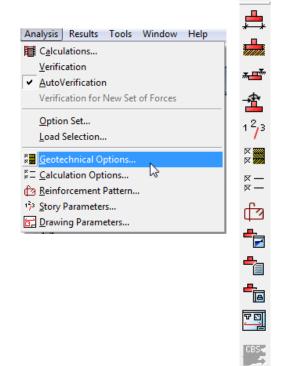
#### VI. **ការកំណត់** (Geotechnical Option ) ដូចរូប

-ដំបូងចុចលើ Icon រូបនេះ 🚆 នោស្ដាំអេក្រង់ វិចុចលើ Analysis Menu > Geotechnical Option ...

នៅត្រង់កន្លែង Limits សំរាប់កំណត់សំរុត :

Average settlement: សំរុតមធ្យម

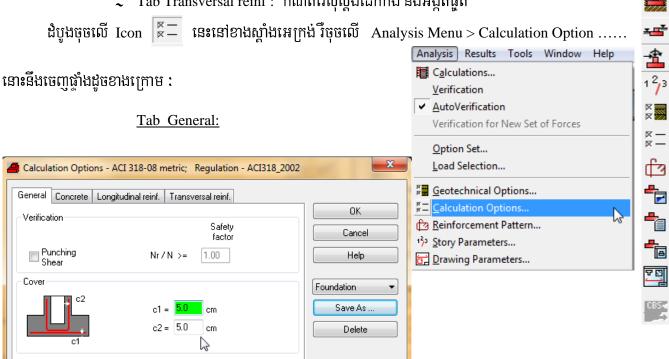




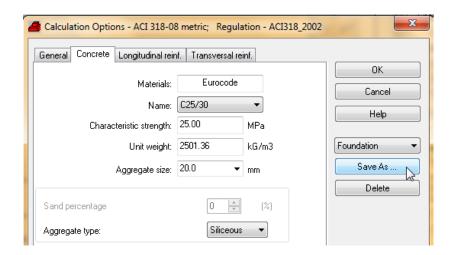
Analysis Results Tools Window Help

# VII. <u>ការកំណត់</u> (Calculation Options ) ដូចរូប នៅក្នុង Calculation Option មាន ៤ Tab ដែលត្រូវកំណត់

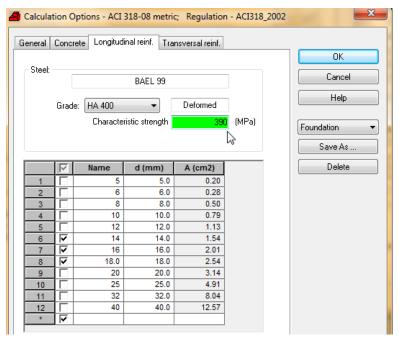
- 🗻 Tab General : កំណត់ស្រទាប់ការពារ គិតពីប្រវែងសសរចូលគណនា និងការកំណត់ផ្សេងទៀត......
- Tab Concrete : កំណត់រ៉េស៊ីស្គង់ សង្កត់របស់បេតុងនៅអាយុ២៤ថ្ងៃ
- ~ Tab Longitudinal reinf : កំណត់រ៉េស៊ីស្គង់ដែកបណ្ដោយ និងអង្កត់ផ្ចិត
- Tab Transversal reinf : កំណត់រ៉េស៊ីស្គង់ដែកកង និងអង្កត់ផ្ចិត



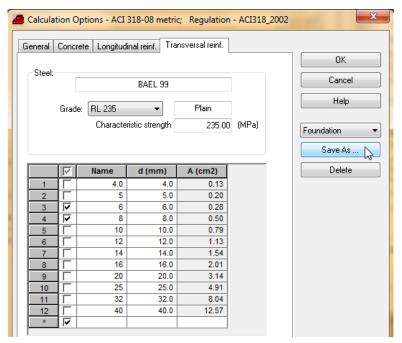
#### Tab Concrete:



Tab Longitudinal reinf ..



Tab Transversal reinf ....



-ពេលកំណត់រួចរាល់ហើយ ចុចលើ Save as ..... វ៉ាយឈ្មោះ Foundation រួចចុច ok ដើម្បីរក្សាទុក ។



4 

#**\_\_** 

#### **ការកំណត់** (Reinforcement Pattern ) ដូចរូប VIII.

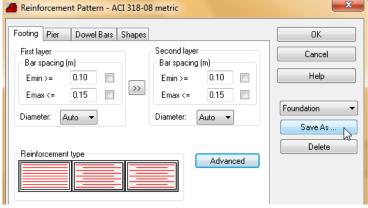
នៅក្នុង Reinforcement Pattern មាន ៤ Tab ដែលត្រូវកំណត់

- Tab Footing bars : កំណត់កំលាតពីសសៃដែក១ទៅសសៃដែក១ ការចងដែក.....
- Tab Pier bars : កំណត់កំលាតចងដែកកង និងការពត់ដែកកង .....
- Tab Dowel bars : កំណត់ប្រវែងដែកសំរាប់ទុកអោយតភ្ជាប់ទៅសសរខាងលើ.....
- Tab Shapes: កំណត់ទ្រង់ទ្រាយ លក្ខណះនៃការចងដែក.....

ដំបូងចុចលើ Icon 🛅 នេះនៅខាងស្ដាំអេក្រង់ វិចុចលើ Analysis Menu > Reinforcement Pattern ......

នោះនឹងចេញផ្ទាំងដូចខាងក្រោម:

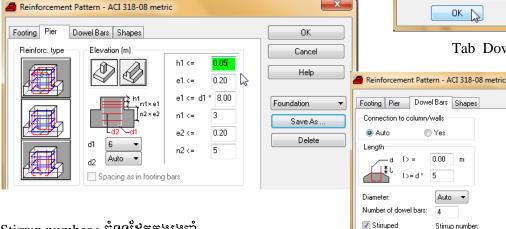
Tab Footing bars:





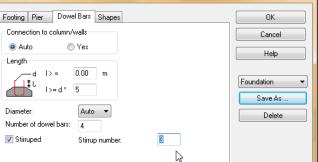


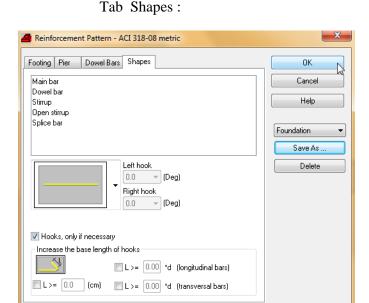
Tab Pier bars:



98

Tab Dowel bars:





ពេលកំណត់រួចរាល់ហើយ ចុចលើ Save as ..... វាយឈ្មោះ Foundation រួចចុច ok ដើម្បីរក្សាទុក ។



IX. **ការចាប់ផ្តើមគណតារកស់សៃម៉ែក** (Start Calculation ) ដូច្យូប

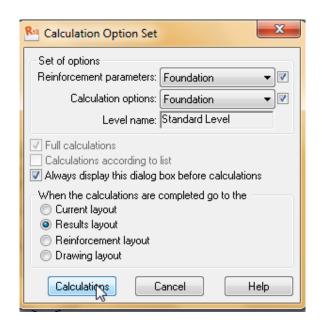
ដំបូងចុចលើ Icon 📰 នេះនៅខាងលើអេក្រង់ រឺចុចលើ Analysis Menu > Calculation .......

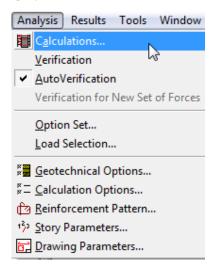
នោះនឹងចេញផ្ទាំងដូចខាងក្រោម : បន្ទាប់មកនៅត្រង់កន្លែង

Reinforcement parameters : ជ្រើសរើសយកឈ្មោះដែលយើងបាន Save ទុក (Foundation )

Calculation options: ជ្រើសរើសយកឈ្មោះដែលយើងបាន Save ទុក (Foundation) រួចចុច

Results Layout ដើម្បីបង្ហាញលទ្ធផល រួចចុច Calculation ។



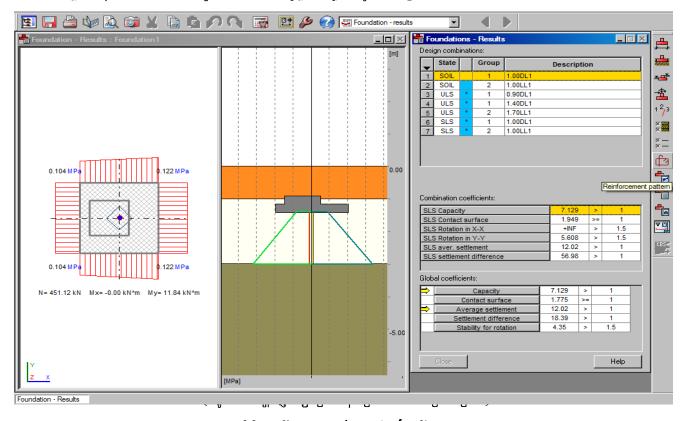


ជ្រើសរើសឈ្មោះត្រង់ Reinforcement

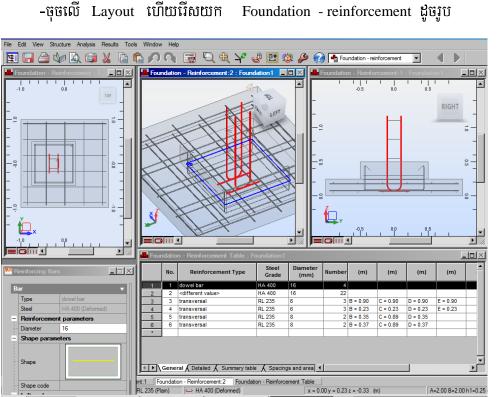
Parameters និង Calculation Options

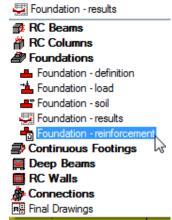
ដែលយើងបានកំណត់រួចមក ហើយនៅចំនុចទី ៧
និងទី ៨ ខាងលើគឺឈ្មោះថា Foundation ។

ករណីបើមាន Error & Warning វានឹងបង្ហាញផ្ទាំង Reinforced Concrete បន្ទាប់ពីចុច Calculations រួច ។ បន្ទាប់ពីចុច Calculatons រួចនោះវានឹងចេញផ្ទាំងលទ្ធផលដូចខាងក្រោម: តារាងនេះគ្មានការ Error ទេ ។

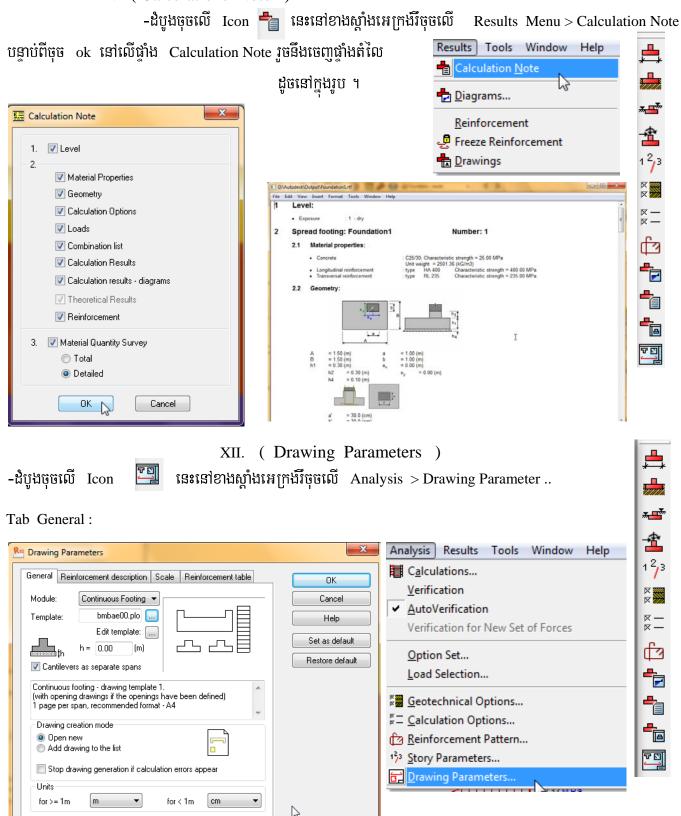


#### X. **ការត្រូតពិតិត្យមើលការដាក់រៀបចំស់សៃវែក** (Foundation Reinforcement )



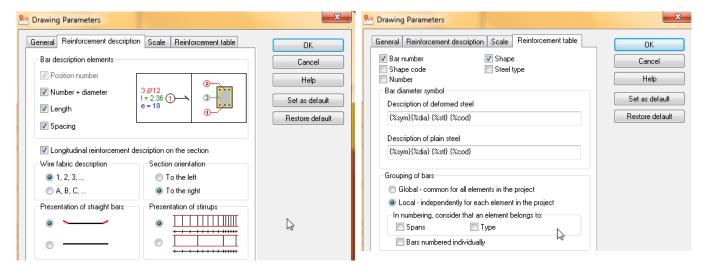


#### XI. (Calculations Note)

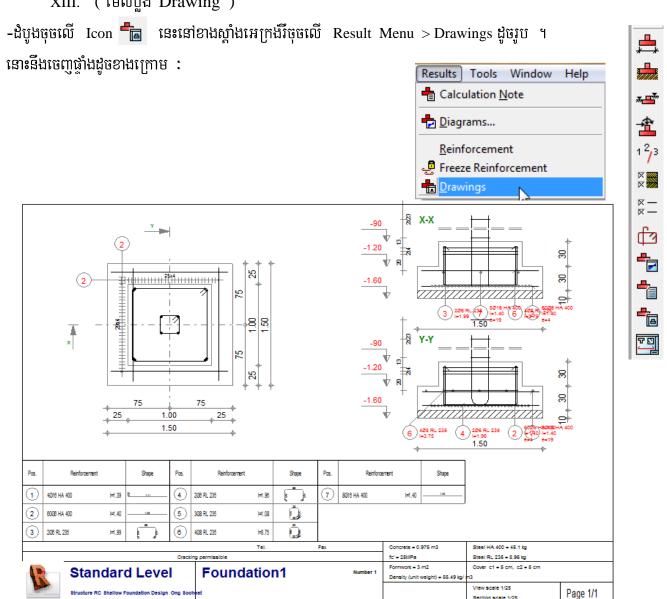


Tab Reinforcement description

Tab Scale:



( មើលប្លង់ Drawing )

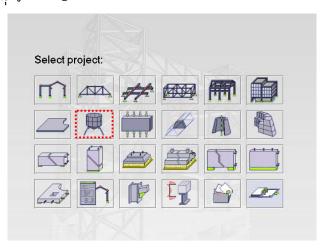


### હ્યાં કે જે જે જે છે:

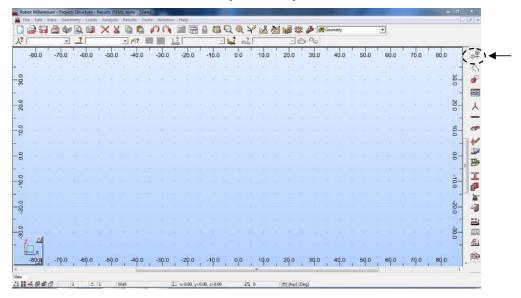
#### **ការគណនាកូខប្លខ់** 3D

**ប៉ាមួយន៍១គម្ពុ**ទិនី Autodest Robot Structural Analysis Prefessional2010(ARSAP)

នៅពេលដែលយើងបើកកម្មវិធី ជាដំបូងយើងនឹងបានឃើញ Screen ដូចខាងក្រោមនេះ បន្ទាប់ មកចុចជ្រើសរើសយក Icon ដូចខាងក្រោមនេះ



#### បន្ទាប់មកវ៉ានឹងបង្ហាញមកនូវ Screen ដូចខាងក្រោមនេះ



#### 9- ការកំណត់យកអ័ក្ស Axis សំរាប់ការគួរ

- ដំបូងយើងចុចលើ Icon 🚓 នេះដែលស្ថិតនៅខាងស្ដាំនៃ Screen ដែលដូចបានបង្ហាញខាងលើ
- 9.9- ធ្វើកាកំណត់លើអ័ក្សអាប់ស៊ីស X

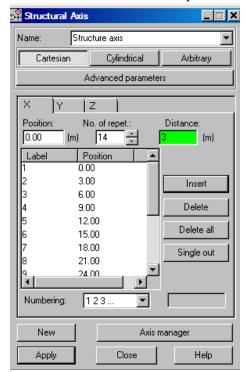
Numbering: 123... 🗷 ដើម្បីងាយស្រួលក្នុងការគូរ និងងាយចំណាំ

- ត្រង់ប្រអប់ Position: វ៉ាយលេខ 0

- ត្រង់ប្រអប់ No of repet : វ៉ាយលេខ 14

- ត្រង់ប្រអប់ Distance : វ៉ាយលេខ 3.0 m

- បន្ទាប់សូមចុចលើ Button Insert



#### ១.២- ការកំណត់អ័ក្សតាមទិសអរដោនេ

- ជាដំបូងសូមចុចលើ Tab Y បន្ទាប់មកសូមធ្វើការប្ដូរនៅត្រង់ប្រអប់ Numbering គឺប្ដូរពី លេខ ទៅ អក្សរ

- ត្រង់ប្រអប់ Position : វាយលេខ 0

- ត្រង់ប្រអប់ No. of repet: វាយលេខ 1

- ត្រង់ប្រអប់ Distance : វាយលេខ 9.9 m

- រួចចុចលើ Button Insert

- Position:9.9 m

- បន្ទាប់មកត្រង់ប្រអប់ No. of repet វ៉ាយ

#### លេខ 1

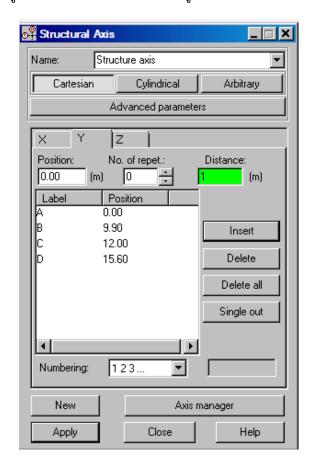
- ហើយត្រង់ប្រអប់ Distance : 2.1 m

- រួចចុចលើ Button Insert

- Position: 12.0 m

- No. of repet: 1

- Distance: 3.6 m

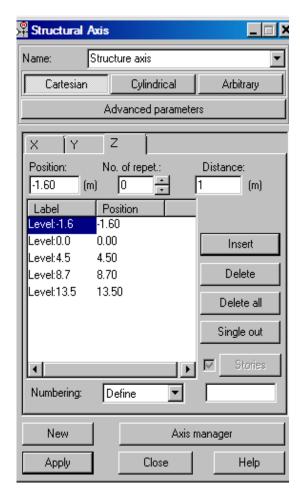


### 9.៣- ការកំណត់លើអ័ក្សរយៈកំពស់ Z

- ជាដំបូងសូមចុចលើ Tab Z រួចសូមធ្វើការកែត្រង់ប្រអប់ Numbering ដោយប្តូរពី

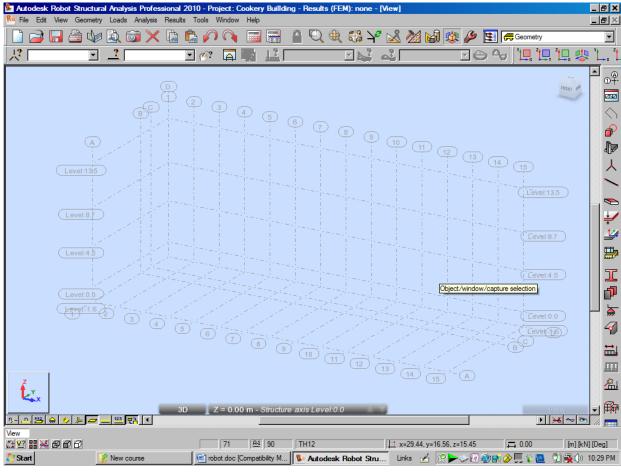


- ត្រង់ប្រអប់Position : វាយលេខ -1.6
- ត្រង់ប្រអប់ No.of repet: វ៉ាយលេខ 0
- ត្រង់ប្រអប់ Numbering: Value = Level:-1.6 m
- រួចចុចលើ Button Insert
- ត្រង់ប្រអប់ វ៉ាយលេខ 3.25m
- Position:0.0
- No. of repet: 1
- Distance: 0
- Numbering : Value = Level:0.0
- រួចចុចលើ Button Insert
- Position: 4.5 m
- Numbering: Value = Level:4.5
- No. of repet: 1
- Distance: 0
- ្សចចុចលើ Button <u>Insert</u>
- Position: 8.7 m
- Numbering: Value = Level: 8.7
- No. of repet: 1
- Distance: 0
- រួចចុចលើ Button \_\_\_\_\_\_\_
- Position: 13.5 m
- Numbering: Value = Level:13.5
- No. of repet: 1
- Distance: 0
- រួចចុចលើ Button Insert
- បន្ទាប់មកចុច Button Apply > View > 3D Project XYZ



By: BUN VAO

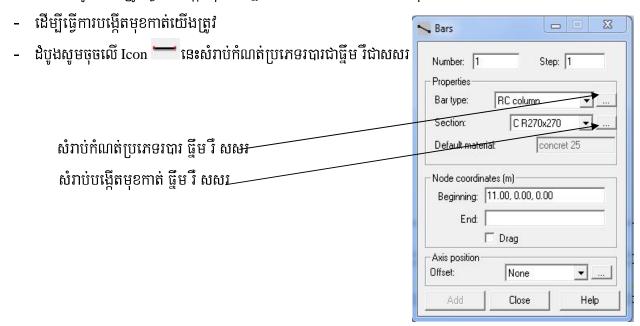
### ក្រោយពីយើងបានកំណត់រាល់អ័ក្សទាំងអស់ហើយ វានឹងបង្ហាញចេញមកនូវផ្ទាំងដូចខាងក្រោមនេះ



រូបបង្ហាញជាលក្ខណៈ 3D Project XYZ

# ២- ការគូរធ្នឹម និងសសរ

- ជំហ៊ានដំបូងយើងត្រូវធ្វើការបង្កើតមុខកាត់ធ្នឹម រឹសសរដែលយើងចង់បានជាមុនសិន

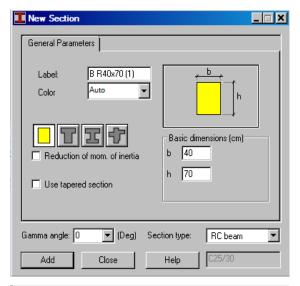


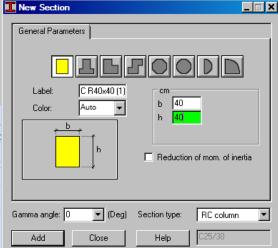
## ២.១- ការបង្កើតមុខកាត់ផ្ចឹម

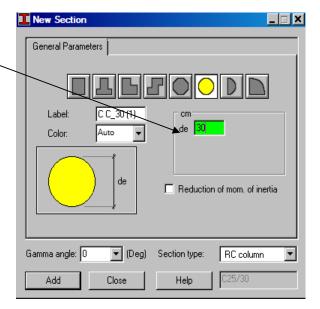
- Section Type: RC Beam
- Basic dimensions (cm)

  - b = 30, h = 60  $\ddot{v}$  Command button Add

  - b = 30, h = 70  $\,$  ប៊ូប៊ Command button  $\,$  Add
  - -b = 30, h = 50 0 0 0 Command button Add
  - b = 30, h = 55 ម៊ីម៉ី Command button Add
- Section Type: RC Column
- Basic Dimensions(cm)
  - b = 40, h = 60 ម៉ូម៉ Command button Add
  - -b = 30, h = 60 ម៉ូម៉ Command button Add
  - -b = 40, h = 70 ម៊ូម Command button Add
  - -b = 30, h = 70 ម៉ូម Command button Add
  - -b = 30, h = 50 ម៉ូម៉ Command button Add
  - -b = 30, h = 55 ម៉ូម៊ Command button Add
  - de = 30 cm (D ជាអង្កត់ផ្ចិតសសរ ដែលមានរាមូល)



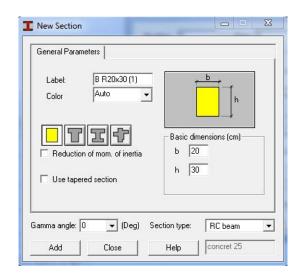


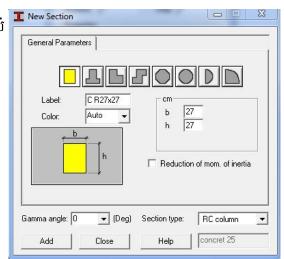


- នៅក្នុងប្រអប់ Bar type: ចុចយក RC beam
- នៅក្នុង Section: ចុចលើរូប Icon 🔤 ដើម្បីបង្កើតមុខកាត់ធ្នីម 20 x 30
- នៅត្រង់ Basic dimensions : វ៉ាយតំលៃក្នុងប្រអប់ b = 20cm និង h = 30cm
- បន្ទាប់មកសូមចុចលើ Button Add
- បន្ទាប់សូមបង្កើតមុខកាត់ជាបន្តបន្ទាប់ដូចដែលយើងចង់ បង្កើត ហើយសំរាប់ការបង្កើតគឹដូចគ្នាទៅនឹងការបង្កើតមុខ កាត់ 20cm x 30cm ដូចគ្នាដែរ ។

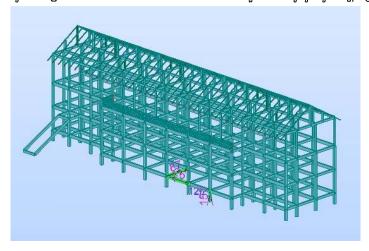
២.២- ការបង្កើតមុខកាត់សសរ 2.7cm x 2.7cm

- នៅត្រង់ Basic dimensions: វាយតំលៃលេខក្នុងប្រអប់ b=27cm និង h=27cm
- បន្ទាប់សូមចុចលើ Button Add





បន្ទាប់ពីយើងធ្វើការគួររាល់គ្រប់ Structure អស់ហើយ យើងនឹងទទួលបាន នូវរូបដូចបង្ហាញខាងក្រោមនេះ



# ២.៣- ការកំណត់បន្ទុកដែលមានអំពើមកលើធ្នឹម

២.៣.១- កំណត់ឈ្មោះបន្ទុក ( Load Cases )

- ចុចលើ Icon 🛱 នេះដែលស្ថិតនៅខាងស្ដាំនៃអេក្រង់
- ដំបូងយើងត្រូវសសេរឈ្មោះ Self-weight នៅក្នុងប្រអប់ Name
- បន្ទាប់មកចុច New
- នៅត្រង់ Nature រើសយក live ហើយវ៉ាយឈ្មោះ LL
- រួចចុចលើ New
- ត្រង់ Nature រើសយក lead ហើយវាយឈ្មោះ DL
- ត្រង់ Nature រ៉ែសយក lead ហើយវ៉ាយឈ្មោះ Wall
- រួចចុច New → ចុងក្រោយចុច Close ដើម្បីបិទចោល

### ៣.១ បន្ទុកដែលត្រូវកំណត់

-ក្រោយពីការប្រមូលបន្ទុកហើយយើងទទួលបានតំលៃបន្ទុកដូចខាងក្រោម:

-DL1=Seft-Load

-Wall10=2.6 KN/m

 $-DL2=1.2KN/m^{2}$ 

-Wall20=14.92 KN/m

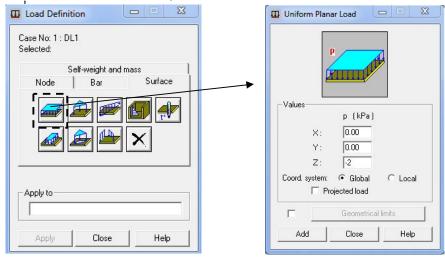
 $-LL1=2 KN/m^2$ 

-Roof DL=35Kg/m, Roof LL=50Kg/m

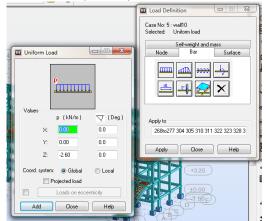
 $-LL2=2 KN/m^2$ 

-Wind Load=35Kg/m

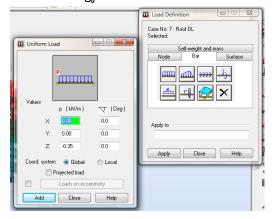




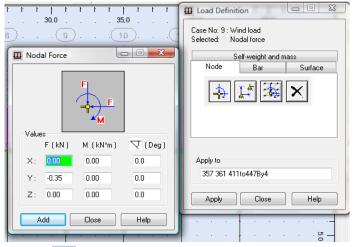
- ការដាក់បន្ទុក Wall10, Wall20 ត្រូវដាក់លើ Beam



- ការដាក់បន្ទុក Roof DL, Roof LL ត្រូវដាក់លើដៃរនែង



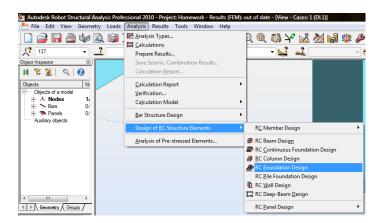
- ការដាក់បន្ទុក Wind Load



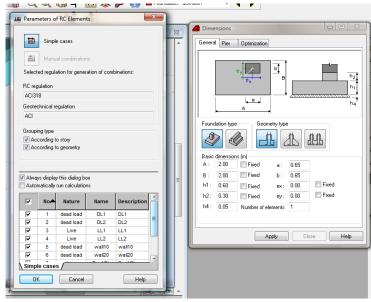
-បនា្ចប់ពីដាក់បន្ទុកហើយត្រូវចុច 🔳 ដើម្បីគណនាកំលាំងក្នុង ម៉ូម៉ង់ កំលាំងកាត់ទទឹង។

៤.១ ការគណនាគ្រឹះ ត្រូវSelect Foot

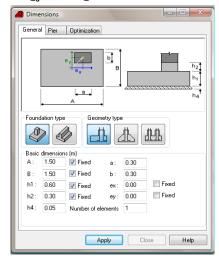
បន្ទាប់មកយើងត្រូវចូលកាន់ ដូចរូបដែលបានបង្ហាញខាងក្រោមនេះ ដើម្បីយើងទាញយកគ្រឿងបង្គុំណាមួយមកធ្វើការ គណនា



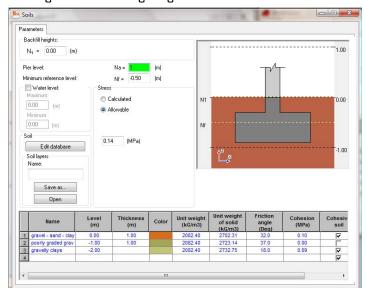
# ចូលបន្ទប់មកយើងបានរូបដូចខាងក្រោម:



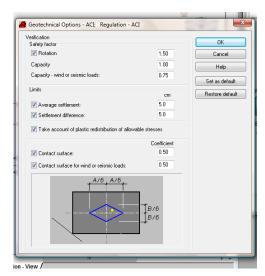
## យើងត្រូវកំណត់គ្រឹះជើងតាង:



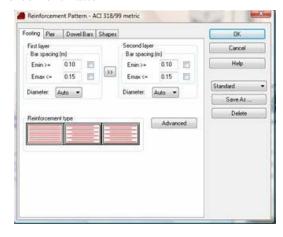
រួចចុចពាក្យ Apply



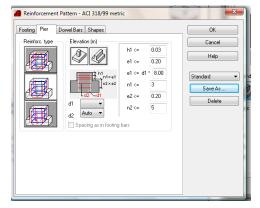
# -រួចកំណត់ស្រទាប់ដីនៅខាងក្រោមគ្រឹះ



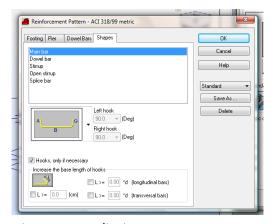
-ការកំណត់ Reinforcement Pattern



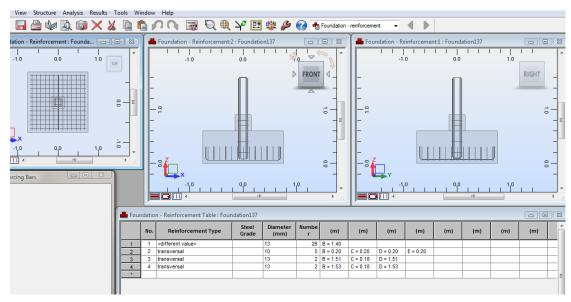
#### -ការកំណត់របស់ជើងតាង



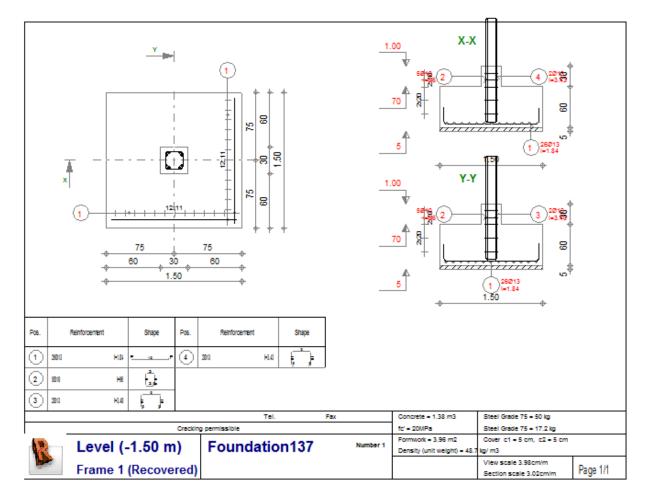
# -ការកំណត់រាងរបស់ដែក



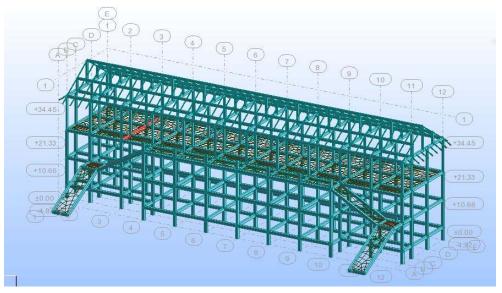
-ចាប់ផ្តើមគណនារកសរសៃដែក Start Calculation



ការបង្ហាញ Drawing

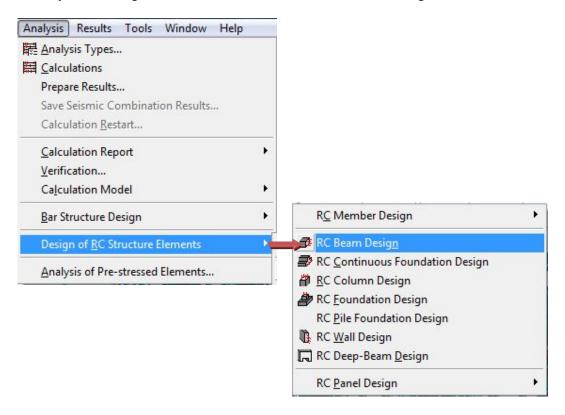


# ៤.១ ការគណនាធ្នឹមមកធ្វើការសិក្សា

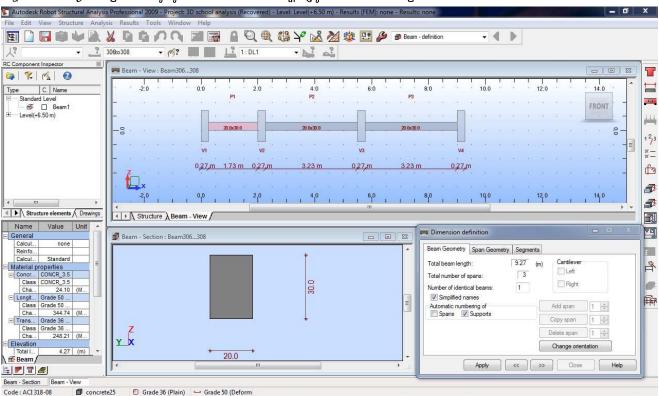


ដើម្បីធ្វើការសិក្សាលើផ្ទឹមនេះបានយើងត្រូវអនុវត្តន៍តាមវិធីដូចខាងក្រោមនេះ :

Analysis → Design of RC Structure Elements → RC Beam Design



#### បន្ទាប់ពីយើងធ្វើការជ្រើសរើសដូចរូបខាងលើមក វ៉ានឹងបង្ហាញដូច Screen ខាងក្រោមនេះ

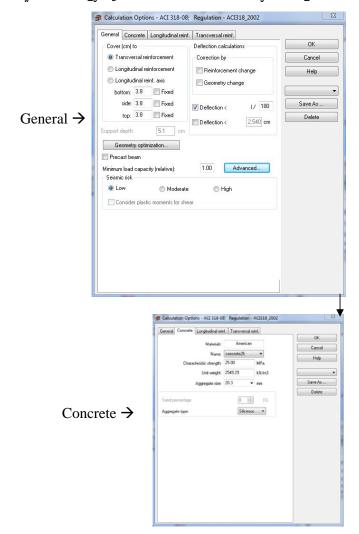


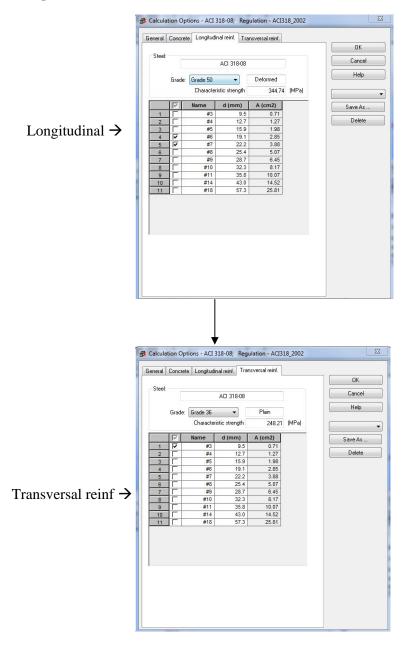
បន្ទាប់មកយើងត្រូវធ្វើការកំណត់នូវ Parameter មុននឹងចាប់ផ្ដើមធ្វើការគណនា និង Analysis

- ជាដំបូងយើងត្រូវធ្វើការកំណត់លើ Story Parameters ដោយចុចលើ Icon 12/3



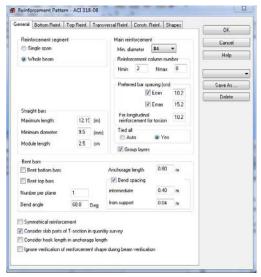
- បន្ទាប់មកយើងធ្វើការកំណត់លើ Calculation Option ដោយចុចលើ Icon
- រួចមកយើងត្រូវធ្វើការកំណត់លើ Parameter ដូចខាងក្រោមនេះជាបន្តបន្ទាប់ :



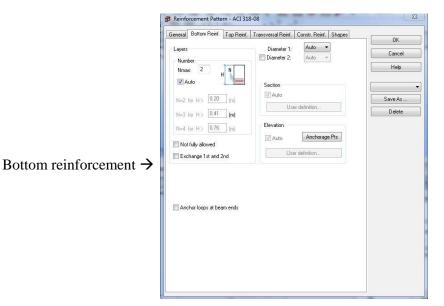


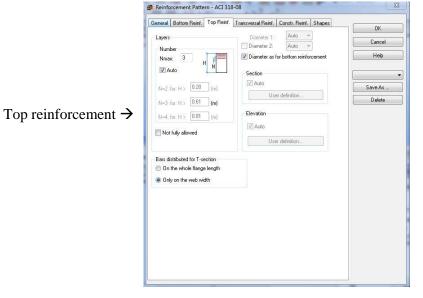
# បន្ទាប់មកយើងចុចលើ Save as ដើម្បីធ្វើការកំណត់ឈ្មោះ

- បន្ទាប់មកយើងធ្វើការកំណត់លើ Parameter Reinforcement Pattern

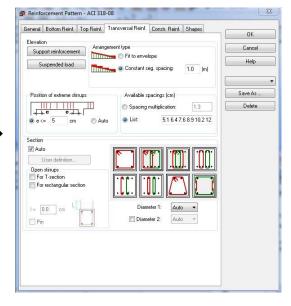


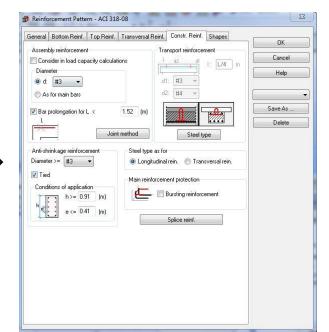
General →



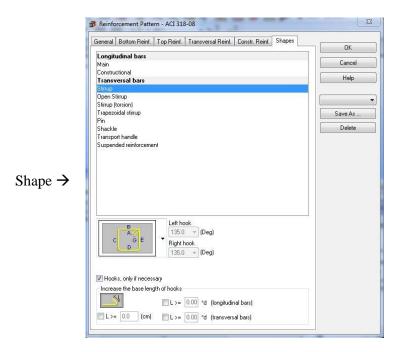


Transversal reinforcement →

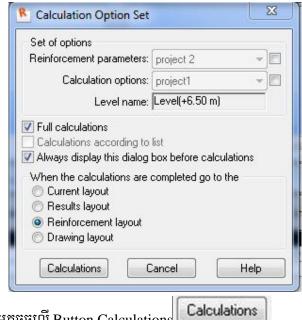




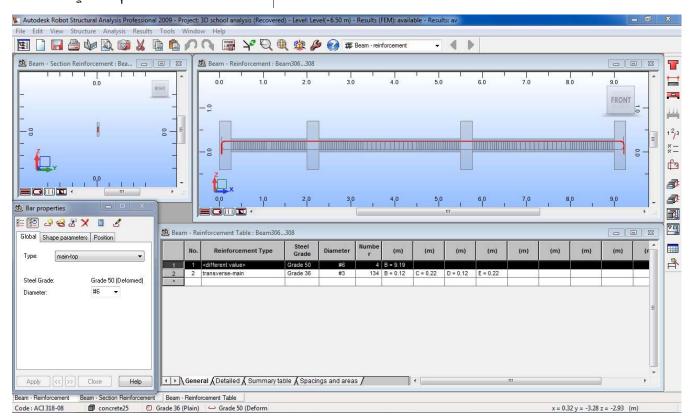
Construction reinforcement →



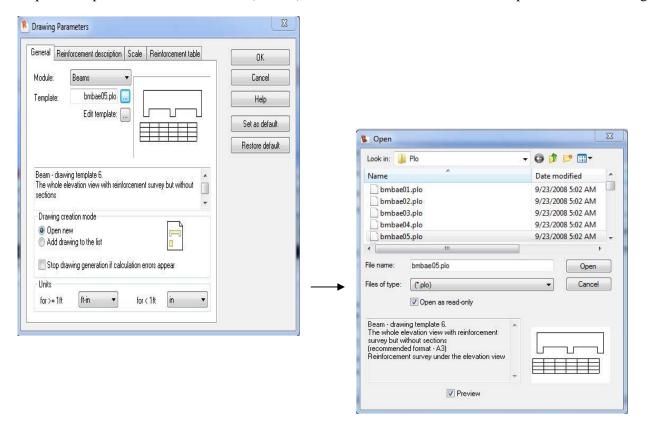
- បន្ទាប់ពីយើងធ្វើការកំណត់រួចរាល់នូវ Parameter ទាំងអស់នេះហើយយើងត្រូវ Save
- បន្ទាប់យើងធ្វើការគណនាដោយចុចលើ Icon 💷
- ពេលនោះវានឹងបង្ហាញដូច Screen ខាងក្រោមនេះ

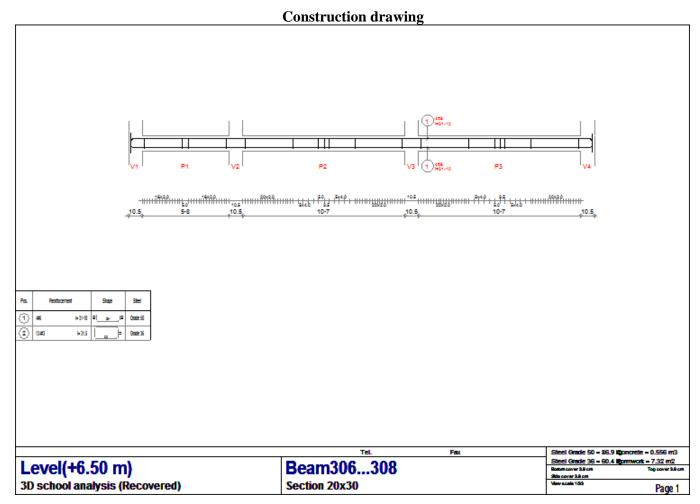


- បន្ទាប់មកចុចលើ Button Calculations

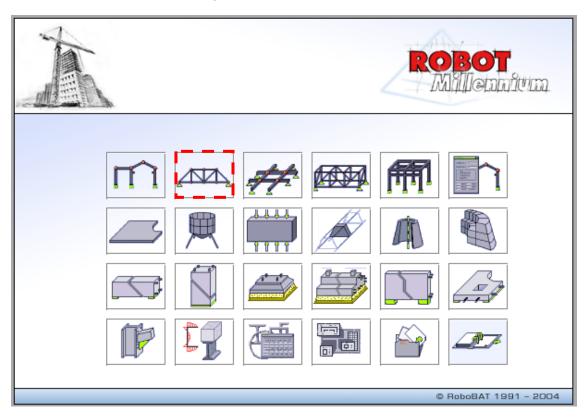


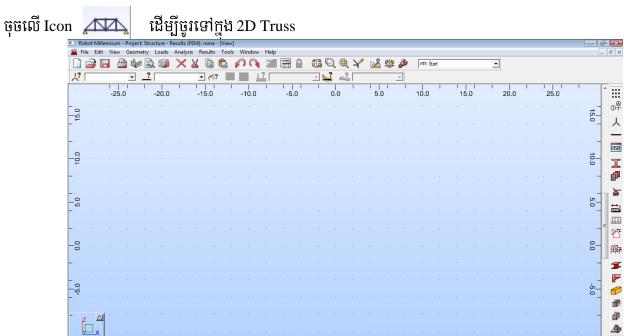
បន្ទាប់មកយើងធ្វើការកំណត់លើ Drawing option ដើម្បីបង្កើតប្លង់សំរាប់ការសាងសង់





មេឡើងនឹ៦: Truss 2D Design



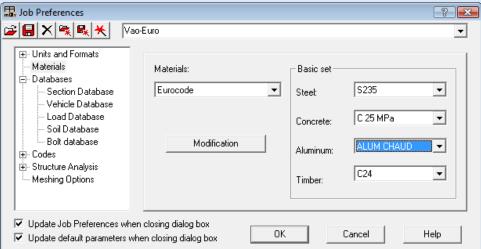


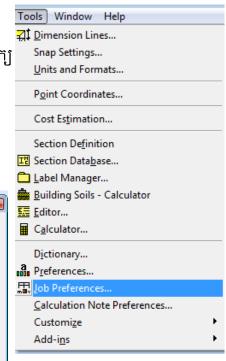
#### 9. ការកំណត់ Materials និងCode សំរាវ៉េត្តណនាះ

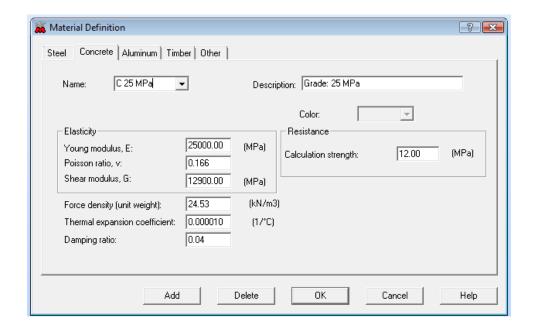
ចូល Manu ជ្រើសរើសយក Job Reference.. ឬ អ្នកអាចចុច Mouse លើពាក្យ [m][KN][Deg] ដែលស្ថិតនៅផ្នែកខាងក្រោម (ស្ដាំ) ។

#### **Materials:**

- កន្លែង Materials ជ្រើសរើសយក Eurocode
- រួចចុច Modification ដើម្បីកែលក្ខណ:របស់ដែក

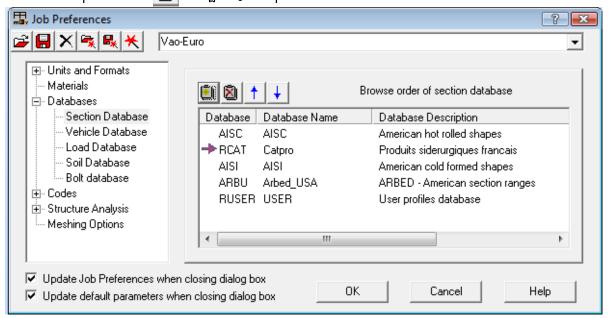


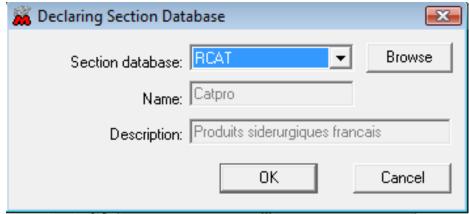




# ការកំណត់ប្រភេទដែកដែលត្រូវយកមកប្រើ:

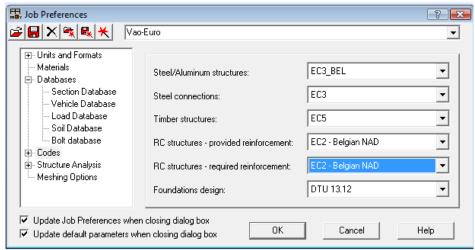
- បំពេញតំលៃដូចរូបខាងស្ដាំ
- និង ចុច Add.
- កន្លែង Steel: Steel420MPa ដោយ 2D truss ជាប្រភេទដែក ដូចនេះ Concrete, Aluminum and Timber មិនទាក់ទងឡើយ។
- -ចុចលើ Databases
- បន្ទាប់មកចុច Section Databases
- និង ចុចលើ Icon 📳 ដើម្បី Import មុខកាត់ដែក





# ជ្រើសរើស Code:

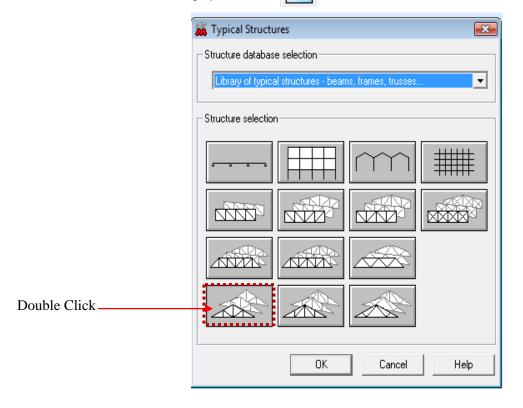
- Steel / Aluminum structure: ជ្រើសរ៉េស EC3\_BEL
- Steel connections: EC3



- Click Icon (Save Job Preferences) បន្ទាប់មកនៅក្នុងប្រអប់ File Name អោយឈ្មោះ Eurocode រួច Click Button Save រួច OK ដើម្បីបញ្ចប់តារាង Job Preference ។

#### ២. ការកំណត់ទំរង់របស់ Truss:

ដើម្បីកំណត់ទំរង់របស់ Truss ត្រូវចុចយក Icon 📈 (Library structure) ដែលស្ថិតនៅពីខាងស្តាំដៃ។



By: Mr. BUN VAO 125 Autodest Robot Structural Analysis Professional 2010

#### **Dimensions:**

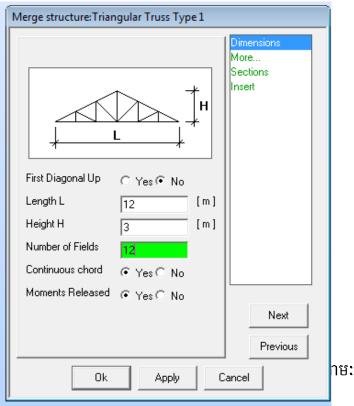
- Firse Diagonal up ចុំច No
- Length L ប្រវែងរបស់ Truss=12
- ចំនួនប្រហោះ Number of fields=12
- Continuous chord Click Yes
- Moment Released Click yes
- បន្ទាប់មក Click Next

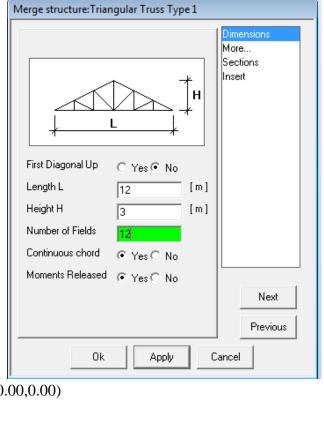
#### **Sections:**

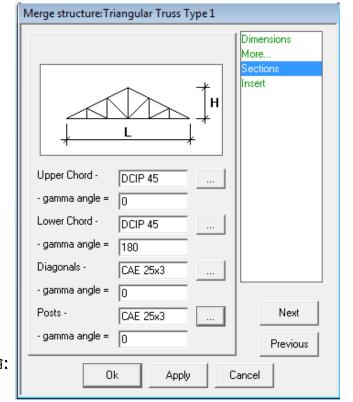
- Upper and Lower Chord = DCIP 45
- Diagonals and Posts =  $CAE 25 \times 3$
- Click Next

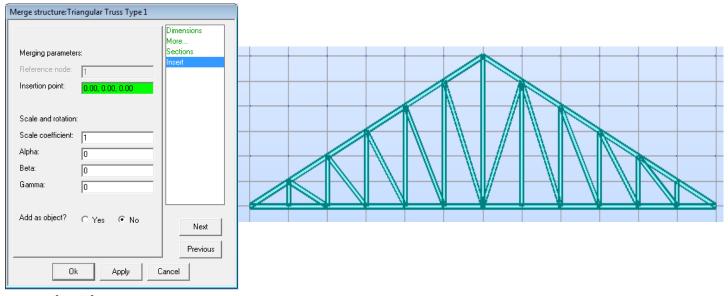
#### **Insert:**

- Click នៅក្នុងប្រអប់ Insert Point: (0.00,0.00,0.00)
- Click OK



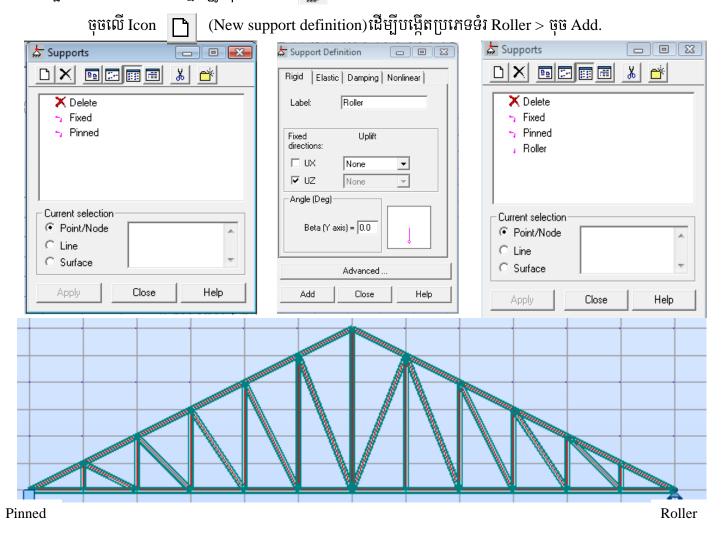






#### ៣. ការកំណត់ទំរTruss:

ដើម្បីកំណត់ទំររបស់ Truss អ្នកត្រូវចុចលើ Icon 🖕 (Supports)



By: Mr. BUN VAO 127 Autodest Robot Structural Analysis Professional 2010

# ៤.ការកំណត់បន្ទកដែលមានអំពើលើ Truss:

៤.១. ការកំណត់ឈ្មោះបន្ទុកដោយចុចលើ Icon 🛗 (Load types)

Self – weigth សរសេរក្នុងប្រអប់ Name

Click button New

- Nature : dead

- Number: 2

- Name: DL1

Click button New

- Nature: Live

- Number: 3

- Name: LL1

Click button New

Close

# ៤.២. ការកំណត់តំលៃបន្ទុក

- Steel weight

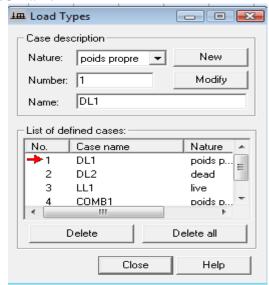
Insulation + Steel sheet: 0. 30 KN/m<sup>2</sup>

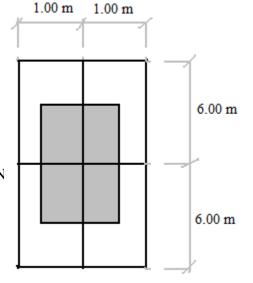
Rafter  $: 0.30 \text{ KN/ } \text{m}^2$ 

Live Load  $: 0.70 \text{ KN/m}^2$ 

 $DL = 6 \text{ m x } 1 \text{ m x } (0.25 + 0.30) \text{ KN/m}^2 = 3.3 \text{KN}$ = 4.2 KN

 $LL = 6 \text{ m x } 1 \text{ m x} 0.70 \text{ KN/m}^2$ 



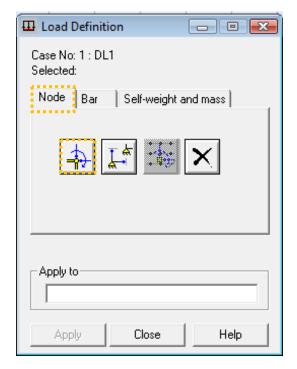


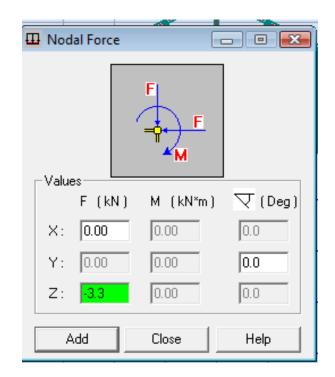
# ៤.៣. ការដាក់បន្ទុក DL1

ចុច Icon III (Load definition) ដើម្បីដាក់តំលៃបន្ទុក រួចចុចប្តូរប្រភេទបន្ទុកទៅជា DL1



- ម៉ូម៉ Node
- បំពេញតំលៃ Z = -3.3
- ចុច Add





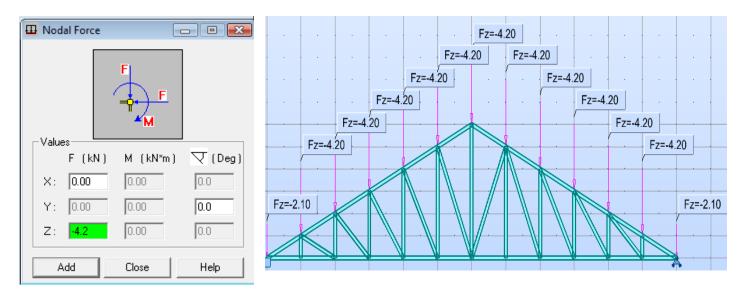


3: LL1

# ៤.៤. ការដាក់បន្ទុកអថេរ LL1

# រប្បើបធ្វើដូចខាងលើដែរ:

- ប្តូរប្រភេទបន្ទុកជា LL1
- ចំពេញតំលៃ Z = -4.2
- ចុំច Add

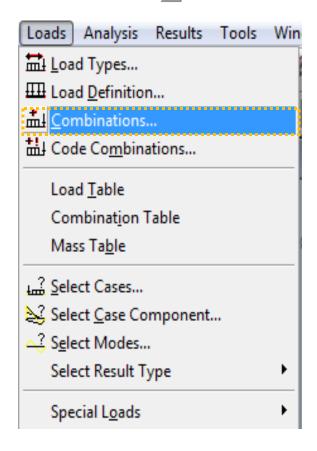


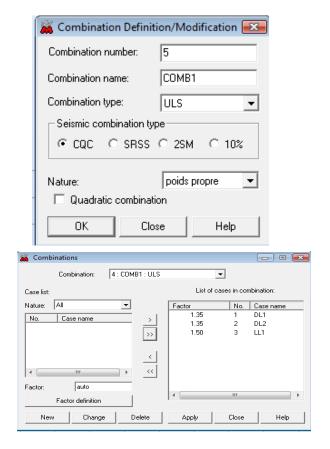
# ៤.៥. ការបន្សំបន្ទុក (Load combination)

- ចុចលើ Loads menu > Combinations

Combination name: COMB1Combination Types: ULS

Clic k button OK.Click Icon >> (Next)





Stresses

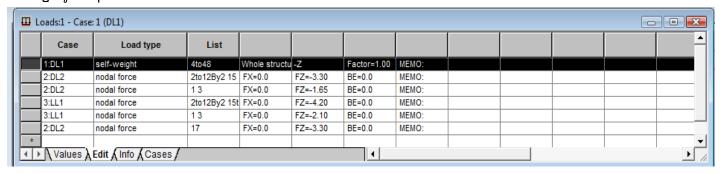
**Parameters** 

Constant scale

Help

# ចំណាំ: ពេលដាក់បន្ទករួចហើយ យើងត្រូវ Check មើលក្នុងតារាងបន្ទក

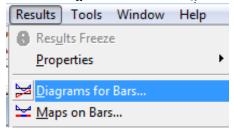
រប្បើបច្ចូលៈ ចុច Loads menu > Load Table



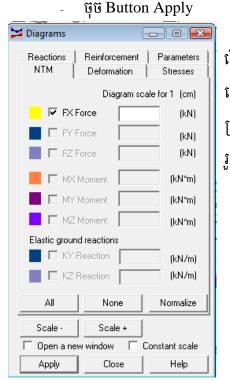
# ៥. ការកំណត់រកកំលាំងក្នុងរបាររបស់ Truss:

ចុច Icon 📰 (Calculations) ដើម្បីគណនារបស់កំលាំងក្នុងរបស់របារនិមួយៗ នៅពេលមើលលទ្ធផលត្រូវចុច Results >

Diagrams for bars.....



Tick FX Force ដើម្បីមើលកំលាំងចំអ័ក្ស (Axial Force) របស់របារនិមួយៗ



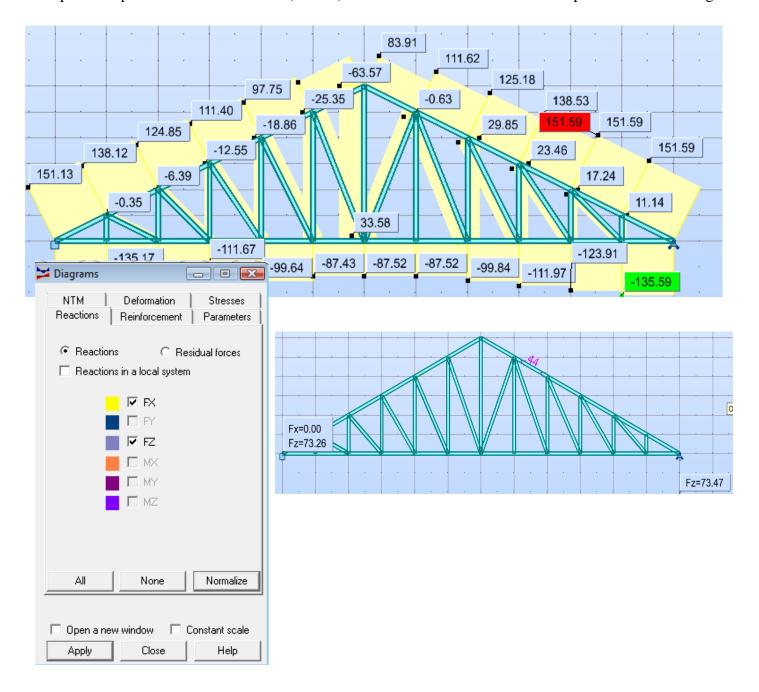
- - X 🚄 Diagrams NTM Deformation ដើម្បីមើលតំលៃ Reactions | Reinforcement Diagram description នៅលើ Diagrams ត្រូវចុចលើ Parameters labels C none Local extremes Values: រិចិច្ចិយិក Labels > Apply Positive and negative values 1+11 undifferentiated differentiated Filling filled fence

Open a new window

Apply

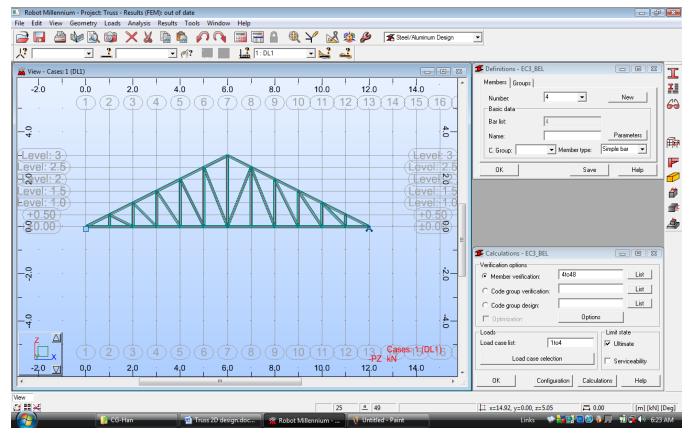
Close

By: Mr. BUN VAO 131 Autodest Robot Structural Analysis Professional 2010

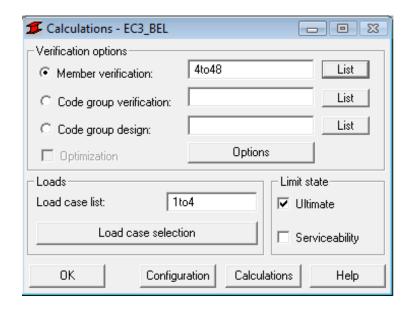


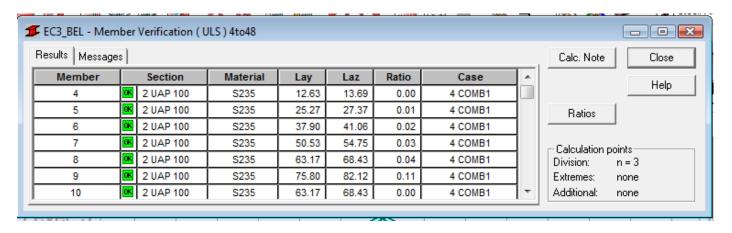
## <u>៦.ការត្រួតពិនិត្យ (Check) ឬDesign មុខកាត់របាររបស់</u>Truss:

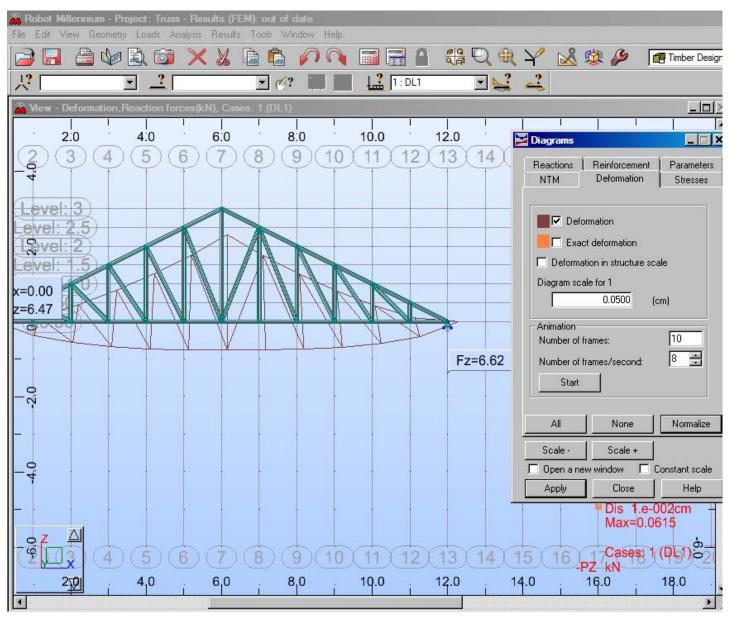
ធ្ងឺរីទៅក្នុង Analysis > Bar structure design > Steel / Aluminum members design > Definition / Calculations set...



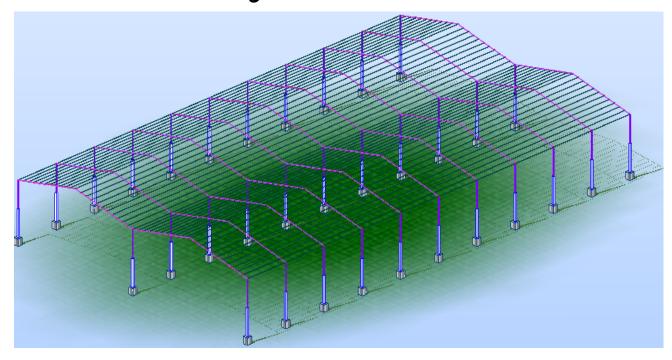
៦.9 Member verification:ត្រង់ Verification options clickលើប្រអប់ member verification:4 to 48 > Calculations



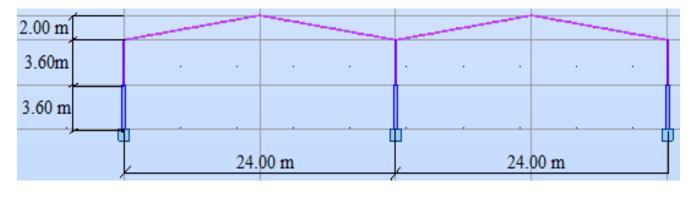


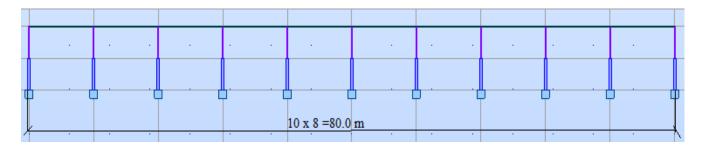


មេរៀនន៍៧:3D Steel Frame



3D View





**Elevation View** 

#### 1. Section:

- R C Column (30 x 30) cm

- UPE: 160

- CAE: 60 x 5

- CAE: 40 x 3

### 2. Material of Properties:

- Compressive strength of concrete(Cube) = 25 MPa

- Yield strength of Longitudinal reinforcement = 400MPa

- Yield strength of UPE, CAE Steel = 355 MPa

#### 2. Loads:

- Selfweigth

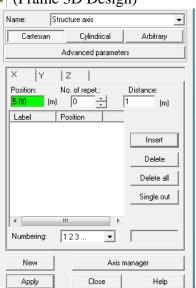
Insulation + Steel sheet :0.30 KN/m²
 Rafter : 0.5 KN/m²
 Live Load : 0.35KN/m²



<u> 9. Click Program Robot Millennium</u> បន្ទាប់មក Click Icon 🎮 (Frame 3D Design)

# ២.ការកំណត់អ័ក្សAxis សំរាប់គួរ

ចូរ Click Icon 🌼 (Axis Definition) ដើម្បីបង្កើត Axis

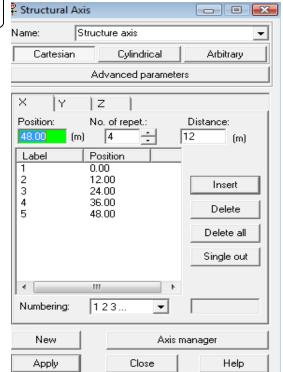


# ២.១ កំណត់អ័ក្ស X:

# ត្រង់អ័ក្ស X : បំពេញតំលៃដូចខាងក្រោម:

Position : 0.00
 No. of repet : 4.00
 Click Command button Insert

Distance : 12.00Numbering : 123...

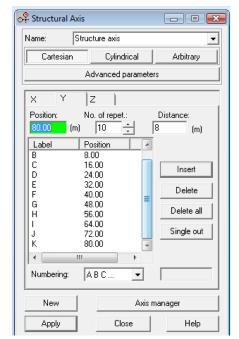


២.២. កំណត់អ័ក្ស Y:

Click លើអ័ក្ស Y រួចកន្លែង Numbering ប្តូរពី 123.. ទៅជា ABC....

Position : 0.0No. of repet : 10Click Insert

- Distance : 8.0



# ២.៣ កំណត់អ័ក្ស Z:

Click លើអ័ក្ស Z រួច Click កន្លែង Numbering: Define

Position : 0.0Leve : 0.0

Click Command button Insert

No. of repet :0.0

**-** Distance : 1

**-** Position :3.60

**Level** : 3.6

No. of repet: 0.0

- Distance : 1

**-** Position : 7.20

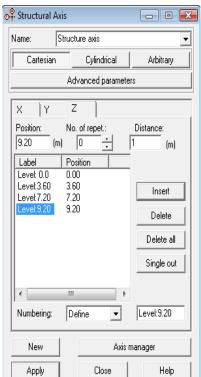
**-** Level: :7.20

- No. of level :0.0

**–** Distance :1

Click Command button Insert

Click Command button Insert



- Position : 9.20

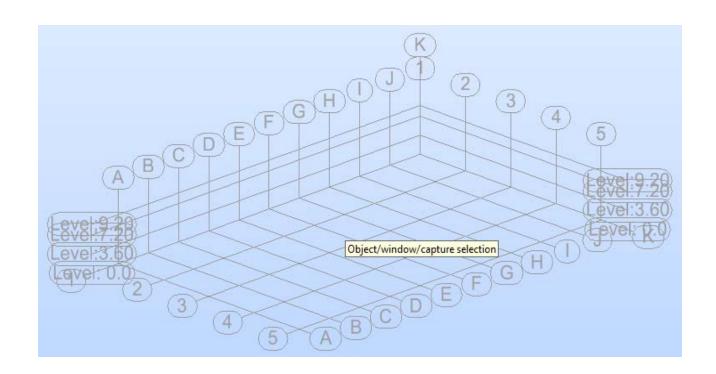
Level : 9.20

Click Command button Insert

- No. of repet: 0.0

**-** Distance : 1

បន្ទាប់មក Click Command button Apply.



# ៣. ការគួរ សសរ និង Steel Frame :

ចូរលើ Icon Bars

៣.១ ការបង្កើតមុខកាត់សសរ 30 x 30 , UPE : 160, CAE : 60 x 5, CAE : 40 x 3

Bar types : RC Column
 Section : ចុចលើរូប .... ដើម្បីបង្កើតមុខកាត់សសរ (b = 30, h = 30)
 Click button Add
 Section type: RC column

# ការបង្កើតសសរដែក

Section type: Steel
 Database : Catpro
 Section : UPA 160

## ការបង្កើតធ្នឹមដែក

Bar type : Simple bars
Section : Steel
Database : Catpro
CAE : 60 x 5

# ការបង្កើតដៃរណែង

**–** Bar type : Simple bars

- Section : Steel

Click Command button Add

- Database : Catpro

- CAE : 40 x 3

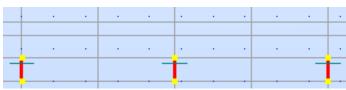
បន្ទាប់មក Click Command button Close.

#### ៤. ការគួរសសរបេត្តងអាម៉េ (30 x 30)

Bar type: RC column
Section: RC 30 x 30

- យក Mouse Click ក្នុងប្រអប់ Beginning

- រួចគូសដូបង្ហាញក្នុងរូប ខាងក្រោម

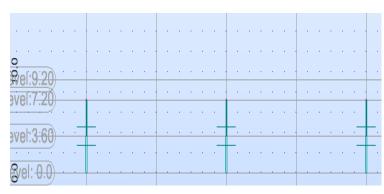


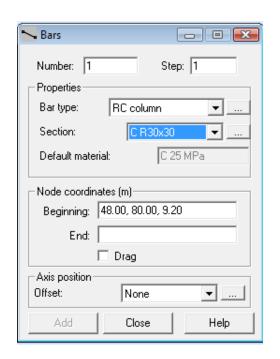
៥. ការគូសសសរ UPA:160

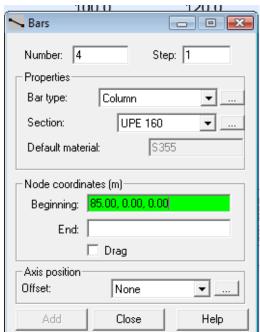
Bar type : ColumnSection : UPA 160

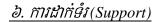
- យក Mouse Click ក្នុងប្រអប់ Beginning

- រួចគូសដូបង្ហាញក្នុងរូប ខាងក្រោម



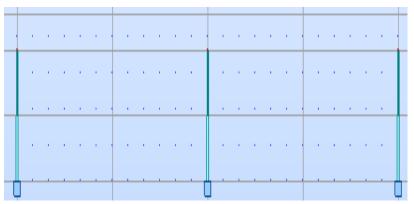


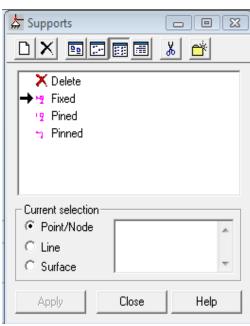




- Click លើ Icon Support
- Type of support: Fixed
- Current selection: Point/Node

Tick លើ រូបភាព និង បង្ហាញដូចខាងក្រោម





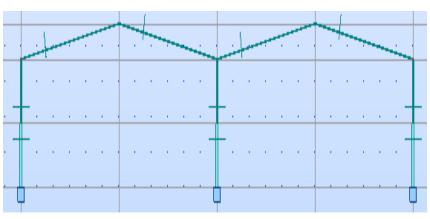
## ៧. ការគូសជ្ជីម(CAE 60x5)

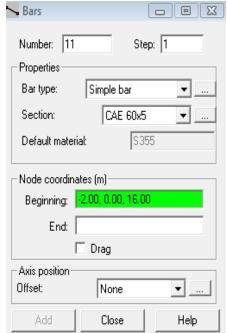
- Bar type : Simple bars

- Section: UPA 160

- យក Mouse Click ក្នុងប្រអប់ Beginning

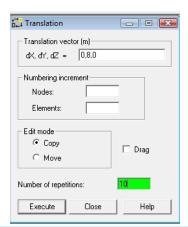
រួចគូសដូបង្ហាញក្នុងរូប ខាងក្រោម

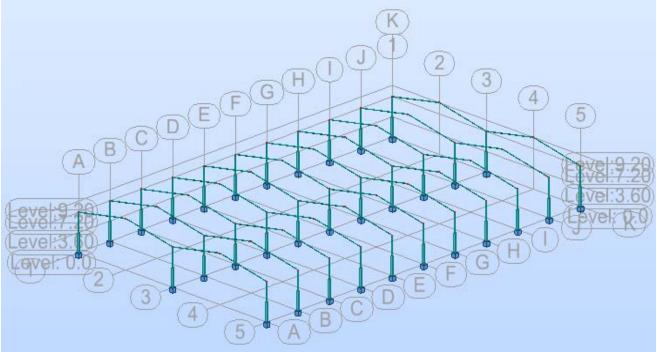




# ៨. ការចំលងរូបភាព (Copy Frame)

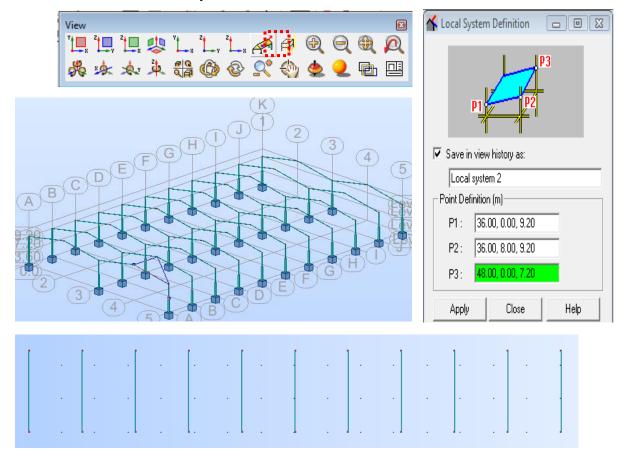
- Select All ដោយចុច Ctrl + A
- ទ្រីរ Edit menu > Edit > Translate.....
- dx, dy, dz = 0.8,0
- Numbering = 10
- Click Command button Excute





#### **៩**. ការគួស (CAE 40 x 3)

Click Icon Local System Definition

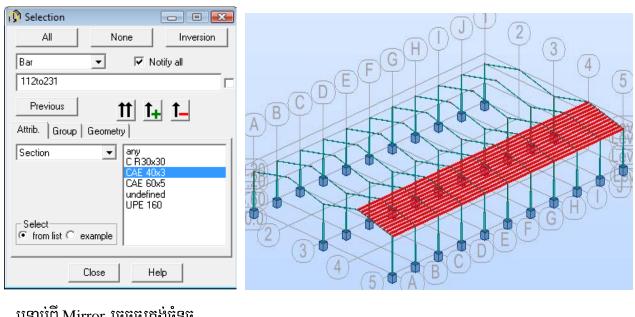


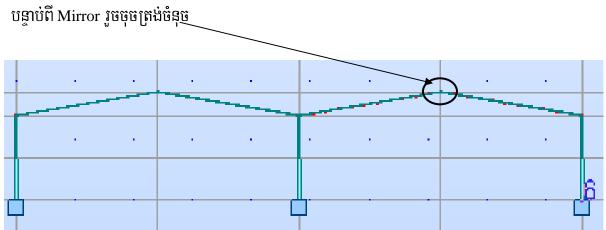
## ១០. គូសរបារដែលមានមុខកាត់ CAE 40 x 3

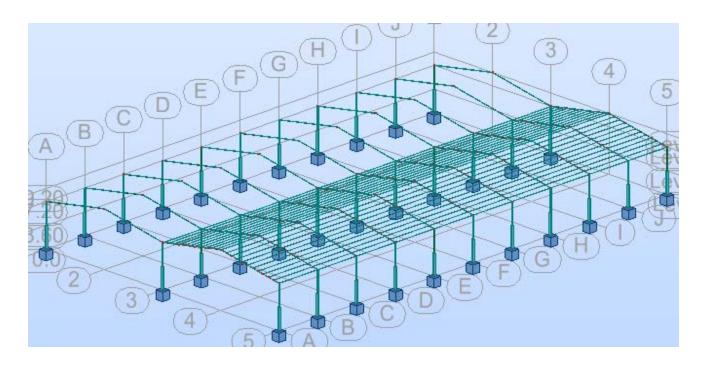
- -បន្ទាប់មក Select លើដែលទើបនឹងគូស រួច Copy ដោយ:
- វាយលេខនៅក្នុង Coordinate (0,-1.1,0)
- Number of repetition :11
- Click Command button Excute

	•			A	•

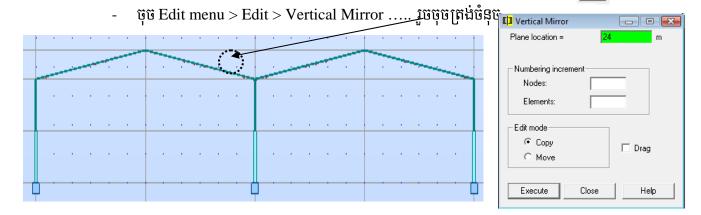
#### ចុំថិ Edit menu > Edit > Vertical Mirror:

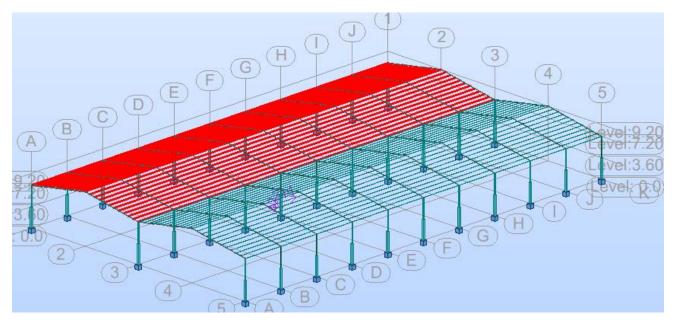






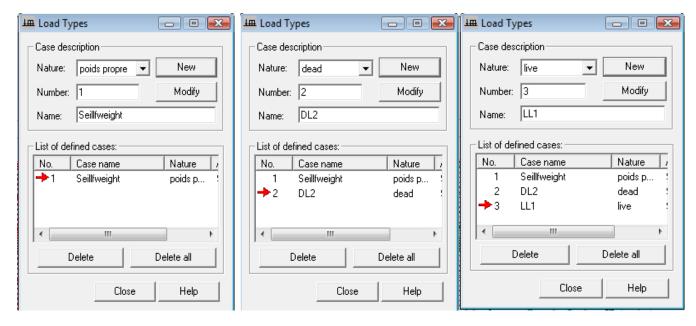
ចុំច Edit menu > Select Special > Bars only.....> CAE 40x3 > Icon 👔 រួចចុំច Close





## ១២. ការកំណត់បន្ទកមានអំពើលើធ្នឹម:

- Selfweight
- Dead Load (DL1)
- Live Load (LL1)
- CLose



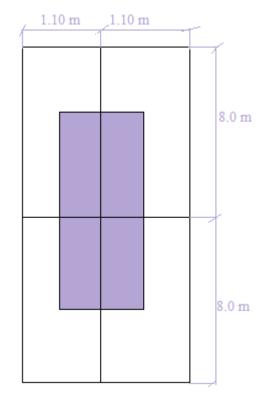
## ១៣. ការកំណត់តំលៃបន្ទក:

Insulation + Steel sheet: 0.30 KN/m²
 Rafter: 0.50 KN/m²

- Live load :  $0.35 \text{ KN/m}^2$ 

DL1 =  $(1.1 \times 8.0) \text{ m}^2 \times (0.30 + 0.5) \text{ KN/m}^2 = 7.04 \text{ KN}$ 

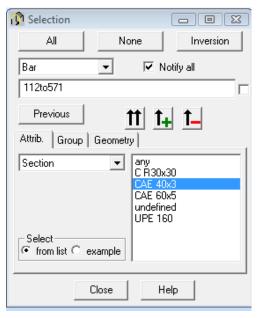
 $LL1 = (1.1 \times 8.0) \text{ m}^2 \ 0.35 \text{ KN/m}^2 = 3.08 \text{ KN}$ 

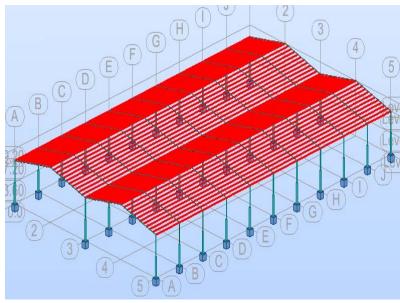


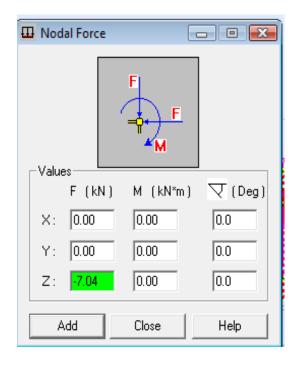
## ១៣. ការដាក់បន្ទក (Load Definition)

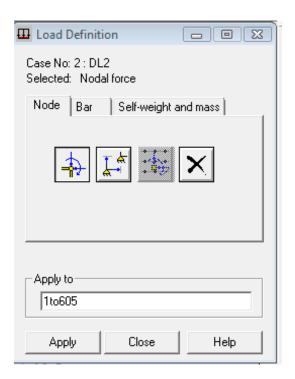
## ១៣.១ ការដាក់បន្ទុកថេរ (Dead load)

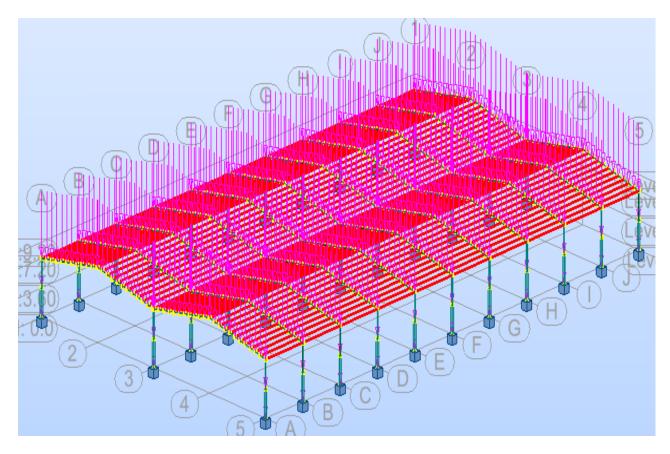
- Click Icon Load Definition
- Click Node
- បំពេញតំលៃក្នុងប្រអប់ Z = -7.04
- ំពី Select Bars (CAE40x3) > Close
- ចុច Add
- Apply to វ៉ាយ All





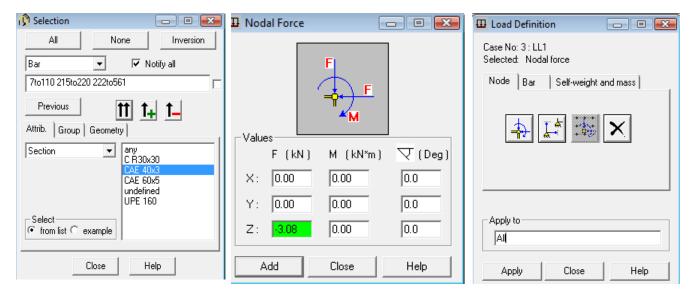






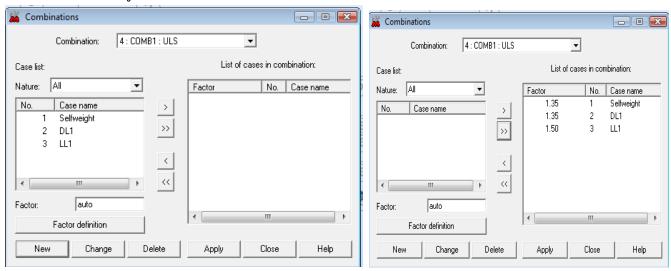
## ១៣.២. ការដាក់បន្ទកអថេរ (Live load) ត្រូវធ្វើដូចដាក់បន្ទកថេរខាងលើដែរ

- Click Icon Load Definition
- Click Node
- បំពេញតំលៃក្នុងប្រអប់ Z = -3.08
- ព័ត Select Bars (CAE40x3) > Close
- ចុំច Add
- Apply to វ៉ាយ All

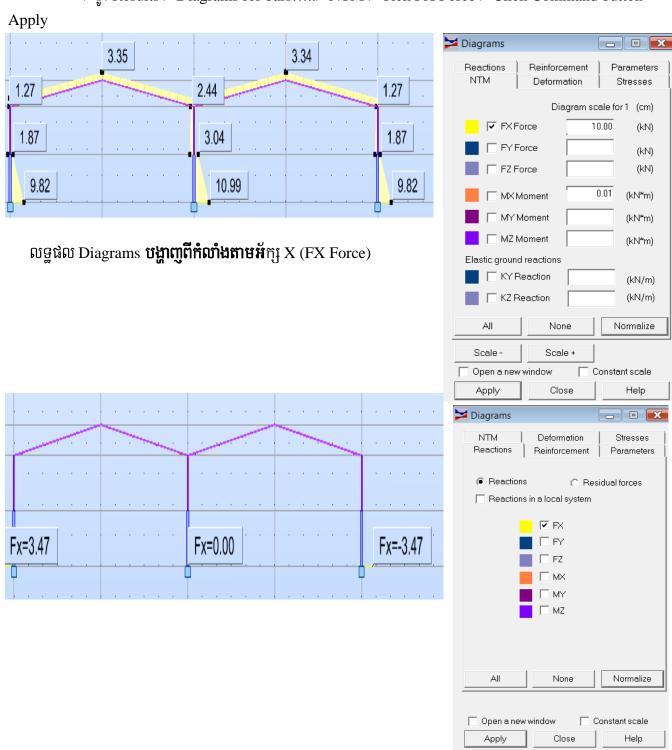


## ១៣.៣ ការប្រមូលបន្ទុក ( Load Comination)

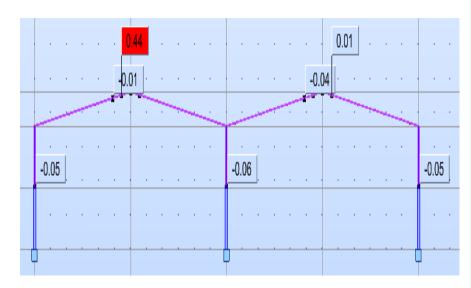
- ធ្វីរ Loads menu > Manual Combinations > Next > Apply > Close



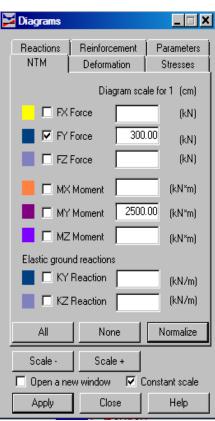
- + បន្ទាប់មក ត្រូវចុច Calculations (Run)

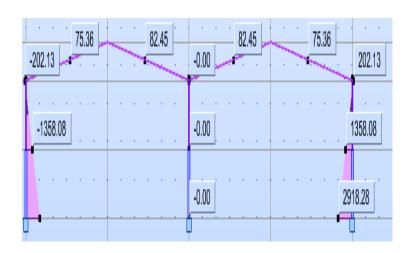


## លទ្ធផល Diagrams បង្ហាញពីប្រតិកម្មទំរតាមអ័ក្ស X (FX)

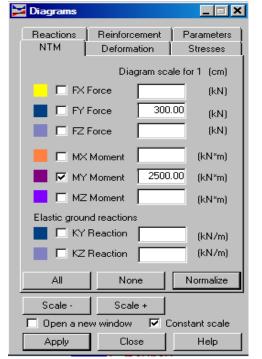


លទ្ធផល Diagrams បង្ហាញពីកំលាំងតាមអ័ក្ស Y (FX Force)



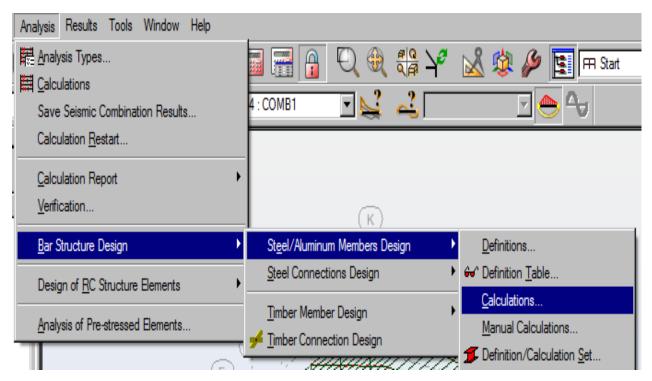


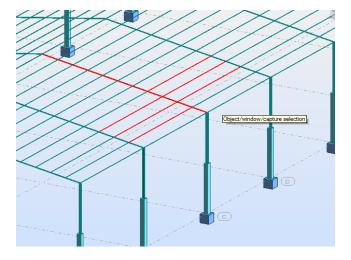
លទ្ធផល Diagrams បង្ហាញពីម៉ូម៉ង់តាមអ័ក្សY (My Moment)

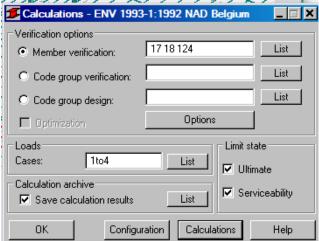


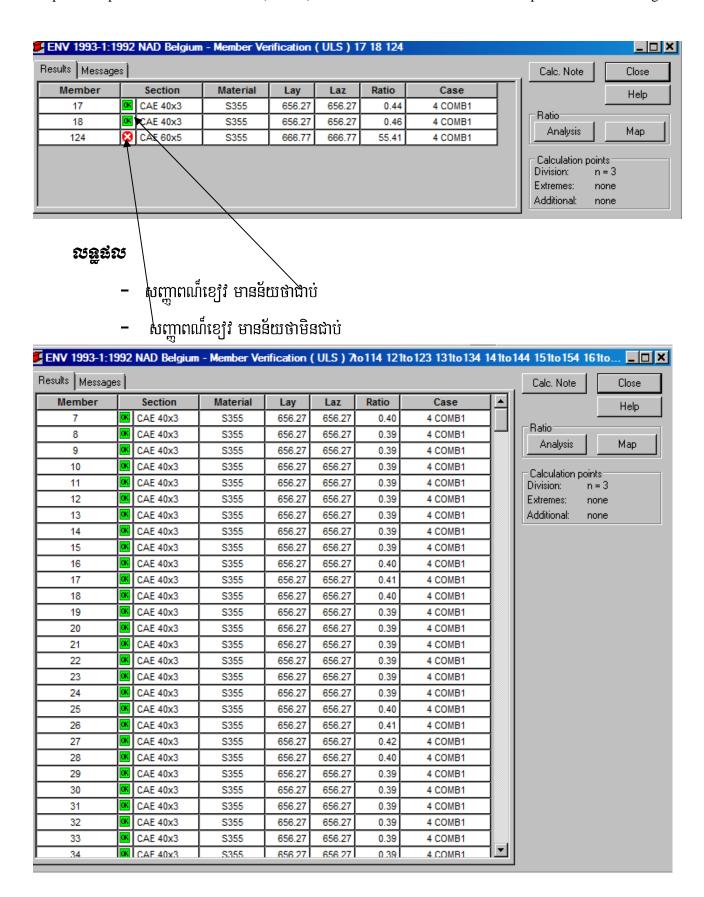
## ទឹតាគមុខភាត់ដែត (Analysis)

- Select Joint > Analysis > Bar structure design > Steel/ Aluminum members design > Calculation









# **គំ**ឈមោនពីរម្រគេន

- តំណរប្រើប៊ូឡុង (Bolted Connection)

